

ALEJANDRO DE LA SOTA Y EUSEBIO ROJAS-MARCOS
DE TABSA A MARAVILLAS



ALEJANDRO DE LA SOTA Y EUSEBIO ROJAS-MARCOS

DE TABSA A MARAVILLAS

CRISTINA DÍAZ FUERTES

DNI

Referencia: Colaboración arquitectos-ingenieros en la arquitectura del Movimiento Moderno

Tutora: Zaida García Requejo

Grado en Estudios de Arquitectura 2020/2021

Fecha de entrega: 07/09/2021

Trabajo de Fin de Grado

Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Coruña

Agradecimientos:

A mi tutora, Zaida, fuente de inspiración y apoyo.

A Consuelo Rojas-Marcos por su generosa hospitalidad y sensibilidad al compartir su historia.

A Víctor Olmos, Teresa Couceiro y Guillermo Traver por su cordialidad al atender a mis dudas.

A mis padres y mi hermano. A mis amigos y a Manuel, por acompañarme y animarme siempre.

Í N D I C E

RESUMEN	9
1. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Motivaciones	13
1.2. Planteamiento generales y objetivos	15
1.3. Metodología y estructura del trabajo	17
1.4. Fuentes de información	19
2. ROJAS-MARCOS Y DE LA SOTA	21
2.1. Eusebio Rojas-Marcos Díez de la Cortina	23
2.2. Alejandro de la Sota Martínez	27
2.3. Catálogo de obras construidas	29
3. ANÁLISIS	33
3.1. Contexto: TABSA y Gimnasio Maravillas	35
3.2. Contenedor espacial: Simplicidad exterior y Complejidad interior	45
3.3. Relación estructura-cerramiento: El control de la luz natural	63
3.4. Percepción estructural: El afán de desmaterialización	83
4. CONCLUSIONES	101
BIBLIOGRAFÍA	109
LISTADO DE FIGURAS	113

R E S U M E N

La admiración por el avance tecnológico y la preocupación por la búsqueda de unos valores puros caracterizan el pensamiento de Alejandro de la Sota, pudiéndose apreciar un cambio en su arquitectura a partir de finales de los 50, tal y como atestigua el Dr. José Benito Rodríguez Cheda en su tesis. En esta época se enfrenta a su primera obra industrial, los Talleres Aeronáuticos de Barajas (1957), en los que trabaja con el ingeniero Eusebio Rojas-Marcos. Años más tarde, vuelve a contar con él para la dirección técnica del Gimnasio Maravillas.

El presente trabajo aborda el estudio de estas dos obras, en las que arquitecto e ingeniero colaboran, desde una de las variables más destacadas de la arquitectura de Sota: la estructura. Para ello, se plantea un análisis en base a tres puntos –contenedor espacial, relación estructura-cerramiento y percepción estructural– de cada una de las obras para, tras una lectura en paralelo, establecer conclusiones sobre las consecuencias que tiene la propuesta estructural en la configuración de la arquitectura.

Palabras clave: Alejandro de la Sota, Eusebio Rojas-Marcos, TABSA, Maravillas, relación arquitectura-estructura.

R E S U M O

A admiración polo avance tecnolóxico e a preocupación pola procura duns valores puros caracterizan o pensamento de Alejandro da Sota, podéndose apreciar un cambio na súa arquitectura a partir de finais dos 50, tal e como testemuña o Dr. José Benito Rodríguez Cheda na súa tese. Nesta época enfróntase á súa primeira obra industrial, os Talleres Aeronáuticos de Barajas (1957), nos que traballa co enxeñeiro Eusebio Rojas-Marcos. Anos máis tarde, volve contar con él para a dirección técnica do Gimnasio Maravillas.

O presente traballo aborda o estudo destas dúas obras, nas que arquitecto e enxeñeiro colaboran, desde unha das variables máis destacadas da arquitectura de Sota: a estrutura. Para iso, expónse unha análise en base a tres puntos –contedor espacial, relación estrutura-cerramento e percepción estrutural– de cada unha das obras para, tras unha lectura en paralelo, establecer conclusións sobre as consecuencias que ten a proposta estrutural na configuración da arquitectura.

Palabras chave: Alejandro de la Sota, Eusebio Rojas-Marcos, TABSA, Maravillas, relación arquitectura-estrutur.

S U M M A R Y

As described by Dr. José Benito Rodríguez Cheda's thesis, Alejandro de la Sota's architecture style presents a significant change from the end of the 1950s. This is brought by his admiration towards technological developments and his concern for the achievement of pure values. During this time he faces his first industrial work, the Aeronautical Workshops of Barajas (Talleres Aeronáuticos de Barajas) (1957), developed together with engineer Eusebio Rojas-Marcos. Years later, he would rely on him again for the technical management of Gimnasio Maravillas.

This report focuses on the study of these two pieces, characterized by the collaboration between architect and engineer. This analysis is performed from the perspective of one of Sota's most notorious variables: the structure. To do so, a three-point-based analysis is proposed for the pieces: spatial container, structure-enclosure relationship and structural perception. From a parallel analysis, conclusions are drawn about the consequences of the structural proposal in the architectural configuration.

Key words: Alejandro de la Sota, Eusebio Rojas-Marcos, TABSA, Maravillas, architecture-structure relationship.

INTRODUCCIÓN

Motivaciones

La admiración por Alejandro de la Sota y su obra es uno de los motivos iniciales que promovieron este trabajo. Mi condición de pontevedresa hizo que fuese uno de los primeros arquitectos que descubrí y por el que siempre tuve gran interés. Una vez ya en la escuela, en el primer año, en la asignatura Análisis Arquitectónico, se dedicó el curso entero a estudiar su obra, lo que me hizo conocerla desde otra perspectiva y empezar a entender la importancia de la estructura y su interacción con la arquitectura. Este interés continuó durante todo el recorrido en la escuela y hoy, como broche final, me lleva a retomarlo.

Indagar sobre la manera en la que Sota desarrollaba sus propuestas estructurales condujo, gracias a la información facilitada por la Directora de la Fundación Alejandro de la Sota, Teresa Couceiro, a conocer la figura de Eusebio Rojas-Marcos, ingeniero que trabajó con el arquitecto en los años 60, del que se descubre una carencia total de información explícita publicada.

Es así como surge la inquietud por averiguar más acerca de este personaje, dar a conocer su vida y trayectoria profesional, además de la labor que desempeñó en su colaboración con Sota. Posteriormente, la posibilidad de entrevistar a una de sus hijas y sentir la admiración que transmitían sus palabras se convirtió también en un gran incentivo. *"Mi padre era un excelente calculista, especializado en estructura metálica. (...) En aquel entonces se calculaba mediante reglas de cálculo".*¹

Por tanto, el estudio de la labor realizada conjuntamente entre Sota y Rojas-Marcos resulta pertinente, así como una aportación novedosa e interesante.

¹ Testimonio inédito concedido por su hija Consuelo Rojas-Marcos. 22 de marzo de 2021.

Planteamientos generales y objetivos

La colaboración entre Sota y Rojas-Marcos comienza en torno a 1957 con su primer trabajo en común, los Talleres TABSA, junto al ingeniero Enrique de Guzmán. Se trata de una obra cuyo lenguaje se caracteriza por el empleo de la técnica para la resolución de problemáticas – controlar la entrada de luz natural, salvar una gran luz o arriostrar la estructura – en un *único gesto*, potenciando al máximo las posibilidades estructurales y de los materiales.²

Más adelante, en 1960 vuelven a trabajar juntos en el proyecto del Gimnasio Maravillas. Se sigue avanzando en el uso de la técnica al servicio de la arquitectura apreciándose, en el croquis del proyecto, cómo se da respuesta a varios problemas en una sola acción: controlar las alturas manteniendo la proporción, la incidencia de la luz, o el aprovechamiento del espacio. La estructura se adapta completamente a las exigencias consiguiendo así dar una respuesta acorde alcanzando el mayor rendimiento.

La presente investigación se centra en la relación entre estructura y arquitectura de las dos obras en las que colaboraron ambos profesionales. Se parte del hecho de que compartan una aproximación similar en uno de los elementos de la estructura, la cercha de perfil quebrado³ y de que ambas arquitecturas estén desarrolladas en colaboración con el mismo ingeniero. Por tanto, a través de un análisis de tres puntos, comunes en ambos proyectos, se plantea el objetivo de entender las consecuencias que tiene la configuración estructural en la arquitectura. Paralelamente a esto, se busca poner en valor la figura del desconocido Rojas-Marcos.

2 Alejandro de la Sota, "La actual arquitectura española explicada por sus autores". *Nueva Forma*, nº5, (junio de 1996): 56.

3 Víctor Olmos Gómez "Vivencias y Divisiones. El Gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2010), 255.

Metodología y estructura del trabajo

El desarrollo de la investigación se compone de tres bloques generales: introducción al tema del trabajo, análisis y comparativa de las obras a estudiar y conclusiones finales.

En la introducción al tema se realiza una breve exposición de la vida y obra de Rojas-Marcos junto a una síntesis de los proyectos en los que Sota estaba trabajando, en la época en la que ambos profesionales coinciden. Junto a esto se presenta una cronología de las obras de ambos en la que se aprecia la trayectoria profesional de cada uno.

Posteriormente, se presentan los proyectos sobre los que se realiza el análisis, describiéndolos y situando su contexto. Se plantea un análisis comparativo en base a tres puntos: contenedor espacial, percepción estructural y relación estructura-cerramiento. Cada uno de ellos va acompañado de un subtítulo que centra el tema poniéndolo en relación con la obra de Sota.

1.Contenedor espacial. Simplicidad exterior y complejidad interior: El concepto es extraído del libro del arquitecto José Benito Rodríguez Cheda, "Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura", en el que se habla sobre el *arquetipo sotiano de contenedor espacial* y su vínculo con la estructura de los mecanismos de la industria aeronáutica, de los cuales se dice que poseen "*máxima simplicidad exterior con una máxima complejidad interior*". ⁴

2.Relación estructura-cerramiento. El control de la luz natural: Se ejemplifica, mediante un estudio de la incidencia de la luz, la importancia que ésta tiene para el arquitecto en sus proyectos y la manera

4 José Benito Rodríguez Cheda, *Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura* (Santiago de Compostela: Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, 1994), 136.

en la que juega con la estructura y cerramiento consiguiendo determinadas sensaciones.

3. Percepción estructural. El afán de desmaterialización: Se vincula al tema de la *desmaterialización* de la arquitectura que Sota persigue mediante el control de la presencia de los elementos constructivos y su percepción por el usuario.

Un análisis tanto descriptivo como gráfico se realiza punto a punto en cada una de las dos obras de modo que posibilite una comparativa posterior. Tras esto, una lectura en paralelo de los tres puntos permite extraer las conclusiones acerca de las consecuencias que tiene la propuesta estructural en la configuración de la arquitectura

Fuentes de información

Esta investigación se ha apoyado en las siguientes fuentes: fuentes documentales, fuentes de archivo y entrevistas personales.

Dentro de las fuentes documentales se encuentran libros, tesis doctorales, revistas y otras publicaciones. Por su temática y contenido, las dos principales son: la tesis del arquitecto y profesor de la ETSAM Víctor Olmos Gómez "Vivencias y divisiones. El Gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota", y el libro "Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura" de José Benito Rodríguez Cheda, arquitecto y profesor de la ETSAC.

La búsqueda de archivo se realiza en la Fundación Alejandro de la Sota en Madrid. En ella se ha podido revisar al archivo original de las obras del arquitecto, teniendo acceso a la memoria original del proyecto del Gimnasio Maravillas y a imágenes inéditas.

En último término, la entrevista personal en casa de la hija del ingeniero Rojas-Marcos, Consuelo Rojas-Marcos Pereda, la cual aparece principalmente reflejada en el capítulo dos, sobre la vida y obra del ingeniero. Fue un punto de inflexión en la búsqueda ya que permitió la recopilación de información inédita, a partir de la cual se abrió el camino para la posterior investigación.

ROJAS - MARCOS
Y
DE LA SOTA



Fig.1.1. Eusebio Rojas-Marcos en el Colegio Santo Ángel de Sevilla.

Eusebio Rojas-Marcos Díez de la Cortina

Un gran desconocido

Nace en Sevilla un 13 de Mayo de 1921, siendo el sexto y penúltimo hermano de la familia. Allí cursa su educación en el Colegio Santo Ángel (fig.1.1.).

En 1935 fallece de forma repentina su padre, Eusebio Rojas Marcos, ingeniero de caminos, a los 65 años. Poco tiempo después su madre, Margarita, decide mudarse con él y su hermana pequeña a vivir a Madrid para que Eusebio pueda realizar la carrera de ingeniería.

Una vez allí, en 1941 realiza el examen de ingreso que le permite entrar en la Escuela Central de Ingenieros Industriales de Madrid (hoy Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UPM). Su formación se desarrolla entre los cursos 1942/43 y 1951/52, finalizando sus estudios con fecha 11 de noviembre de 1952, perteneciendo a la promoción número 93 de Ingenieros Industriales. ¹

¹ Información cedida por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid. 12 de abril de 2021.

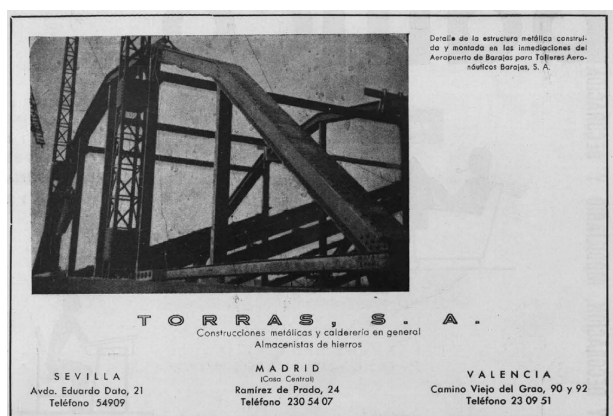


Fig.1.2. Anuncio publicitario de la empresa Torras utilizando la imagen de la cercha de TABSA.

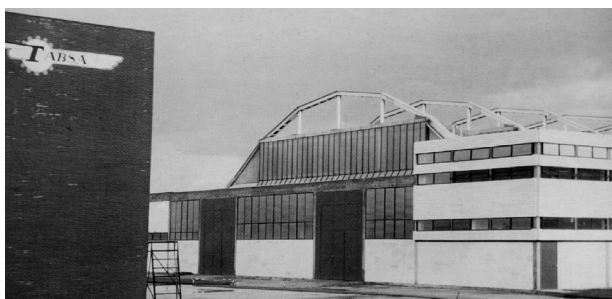


Fig.1.3. Talleres Aeronáuticos de Barajas.

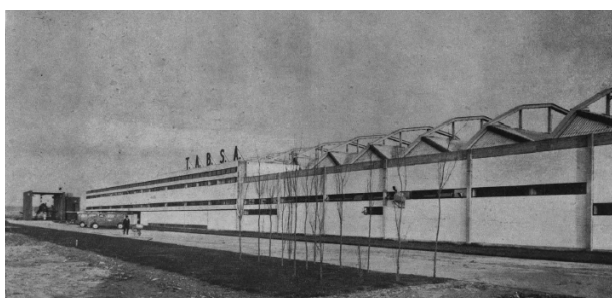


Fig.1.4. Talleres Aeronáuticos de Barajas.

Su vida laboral comienza junto a Torras s.a., empresa catalana de estructura metálica para la que trabaja entre los años 50 y 60.

Tan sólo cinco años después de terminar la carrera, en el año 1957, de la mano de dicha empresa (fig.1.2.), colabora con el arquitecto Alejandro de la Sota y el ingeniero aeronáutico Enrique de Guzmán en el encargo de los Talleres Aeronáuticos de Barajas (TABSA) en Madrid (fig.1.3. y fig.1.4.).

En los Talleres Aeronáuticos de Barajas (TABSA) hubo comprensión y sencilla colaboración entre la dirección técnica industrial y de arquitectura. Resultó una obra sencilla y sin obsesiones de calidades y embellecimiento.²

Esta nave destinada a la industria aeronáutica, tal y como recoge el doctor José Benito Rodríguez Cheda en su libro *"Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura"*, es *"realmente su primera obra moderna lograda"*.³

Poco tiempo después de acabar TABSA, en 1961, Alejandro de la Sota vuelve a contar con él como ingeniero para un nuevo proyecto, el encargo del Colegio La Salle Maravillas de Madrid para realizar una ampliación de las instalaciones deportivas (fig.1.5.). Esta edificación de carácter no industrial será la primera llevada a cabo con estructura metálica en Madrid tras la Guerra Civil.⁴

En torno a los años 60 Rojas-Marcos, miembro del Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid hasta su fallecimiento,⁵ es el encargado de rehabilitar el edificio de la institución, incorporándole estructura metálica. Además, por petición del mismo, realiza la normativa de estructuras metálicas de aquel entonces junto con otros dos ingenieros de Barcelona y de la politécnica de Madrid.

2 Alejandro de la Sota. "Talleres aeronáuticos de Barajas". *Arquitectura*, nº 39, (4 de marzo 1962): 20-21.

3 José Benito Rodríguez Cheda, *Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura* (Santiago de Compostela: Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, 1994), 334.

4 Víctor Olmos Gómez "Vivencias y Divisiones. El Gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2010), 375.

5 Información facilitada por el Colegio de Ingenieros Industriales de Madrid. 12 de abril de 2021.



Fig.1.5. Portada de la primera publicación del Gimnasio Maravillas.



Fig.1.6. Corte Inglés Goya, Madrid

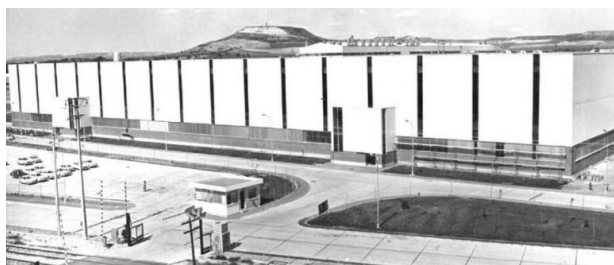


Fig.1.7. Fachada de la Fábrica de Montaje 2 de FASA-Renault en Valladolid, año 1972.

6 Guillermo Traver, 19 de abril de 2021 (16:44), "CENTRO TÉCNICO DE LA SEAT EN MARTORELL, 1973", *ARQING Studio*, 7 de octubre de 2011.

A lo largo de estos años colabora con otras empresas privadas como Ferrovial o Mercasa, para la que llevó a cabo alguna rehabilitación de sus fábricas y también obra nueva. El Corte Inglés es otra de ellas. Para esta reconocida empresa realiza muchas de sus grandes tiendas distribuidas por toda España. Es el ingeniero de edificios como el Corte Inglés de Barcelona en Plaça Catalunya en 1963 o el de Sevilla y Bilbao en el 68 y 69 respectivamente. También, dos de los más emblemáticos de Madrid como el de Goya en el 66 (fig.1.6.) o el de la calle Princesa en el 74. Anterior a éste, realiza el de Valencia en el 71 y, finalmente, en el 75 el Corte Inglés de Vigo.

En 1972, comienza a colaborar con la empresa automovilística Renault. Ésta, debido a la necesidad de espacio para la fabricación de sus motores en España, invierte en la creación de una segunda fábrica, conocida como Fábrica de Montaje 2, ubicada en Valladolid (fig.1.7).

Según su hija Consuelo Rojas-Marcos, su etapa más fructífera se desarrolla alrededor de los años 70, época en la que colabora con otros arquitectos de renombre como J.A. Coderch. Junto a éste lleva a cabo el encargo de Seat para la realización de su Centro Técnico de Martorell en Barcelona, entre los años 1973-1975 (fig.1.8.). *"Una obra industrial con un marcado valor plástico y estético."*⁶

Rojas-Marcos permanece durante toda su vida laboral muy ligado al mundo de la industria. Ejemplo de ello es su participación, además de en el mundo del automóvil o de la aeronáutica, en la industria del aluminio, colaborando en un proyecto de gran calibre como fue en aquel entonces el Complejo Alúmina Aluminio en San Cibrao, Lugo, iniciado a partir del 1975 (fig.1.9.).



Fig.1.8. Vista aérea del Centro Técnico de SEAT de J.A. Coderch, año 1975.

“Alúmina Aluminio se convirtió en el foco de despegue de la economía mariñana.”⁹

En 1985 se jubila con una gran carrera profesional a sus espaldas. Poco tiempo después fallece en Santander, ciudad natal de su mujer, junto a su familia.



Fig.1.9. Vista aérea del Complejo Alúmina Aluminio en San Cibrao, Lugo, año 1979.



Fig.1.10. Audiencia con el por aquel entonces recién nombrado Rey Juan Carlos I, año 1976.

⁹ "RTVE", RTVE, acceso el 4 de mayo de 2021.



Fig.1.11. Alejandro de la Sota.

Alejandro de la Sota Martínez

El lustro fructífero (1957-1962)

El arquitecto Alejandro de la Sota termina su formación en arquitectura en 1941 en Madrid. De este modo forma parte del conjunto de arquitectos españoles que se titulan tras haber finalizado la Guerra Civil.

Esta época de declive social y cultural les marca de forma crucial en su trayectoria. Son arquitectos que viven una etapa en la que es necesario el avance en todos los aspectos, por lo que se caracterizan por una clara voluntad de evolución y modernidad.

Su vida laboral se centra en la docencia y el ejercicio profesional de la arquitectura. Su obra está estrechamente vinculada a la arquitectura popular. La consideración por el lugar, respetando su entorno, por la manera de vivir de sus gentes, así como la adecuación a la escala y climatología, son herencias y aprendizajes de su Galicia natal y su relación con los pueblos de la España de los 50.

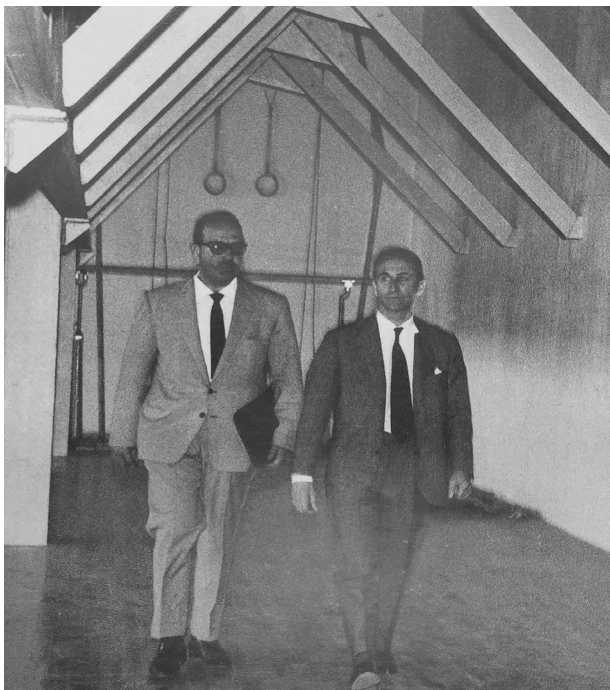


Fig.1.12. Alejandro de la Sota bajo las gradas del Gimnasio Maravillas.

Esta mirada crítica al pasado le permite evolucionar paulatinamente, aplicando la tecnología de nuevas soluciones pero teniendo presente el conocimiento de las construcciones tradicionales.

En base al análisis que realiza Rodríguez Cheda en su tesis doctoral, la trayectoria profesional se puede dividir en cuatro períodos generales:

- Primer período. De 1945, año de su licenciatura, a 1955. Trabaja principalmente para el Instituto Nacional de Colonización con proyectos como el pueblo de Esquivel en Sevilla. También lleva a cabo otro tipo de encargos como los laboratorios para la Misión Biológica en Salcedo o la Escuela de Capataces en Bastiagueiro. Hacia el año 55 realiza la vivienda en la calle Dr. Arce en Madrid, época en la que se produce el primer parón de su carrera.

- Segundo período. Tras un tiempo de reflexión retoma su actividad en 1955. Las obras, objeto de estudio de este trabajo (TABSA y el Maravillas), pertenecen a esta segunda etapa y acotan una época muy fructífera para el arquitecto. Al poco de finalizar los Talleres, comenzaba la obra del Gimnasio; simultáneamente, se proyectaba la fábrica para CLESA en Madrid, mientras concluía el Gobierno Civil de Tarragona.

- Tercer período. Tras la oposición a la Cátedra en la ETSAM en 1970, en la que el tribunal se decantó por otro arquitecto, Sota se retira a su estudio.

- Cuarto período. Destacan proyectos como la Casa Guzmán en Madrid o el edificio de Correos de León. En esta etapa su trayectoria se ve reconocida tanto nacional como internacionalmente. Es galardonado con la Medalla de oro al mérito en Bellas Artes y se le concede el premio Nacional de Arquitectura así como el premio PINAT.

Catálogo de obras construidas

De la Sota

Rojas-Marcos

1913

1921

- 1945 -Vivienda unifamiliar, Pontevedra, para
D. Ramón de Dios.
-Vivienda unifamiliar, Deva, Guipúzcoa,
para el Sr. Pareja.
-Escuela de Capataces, Guimenels,
Lérida. INC.

- 1947 -Bloque de viviendas en la calle Alenza,
Madrid. Con Ricardo Abaurre.

- 1948 -Escuela de Capataces, Bastiagueiro,
A Coruña.

- 1949 -Exposición de Ingeniería Agronómica,
Madrid.
-

- 1950 -Laboratorios para la Misión Biológica,
Salcedo, Pontevedra.
-Camisería "Denis", Madrid. Con Javier
Lahuerta.

- 1952 -Dos tiendas para niños, Madrid.
-Vivienda del arquitecto en la Av. de los
Toreros, Madrid.
-Reforma de locales comerciales y
oficinas para Aviaco.
-Pueblo de Esquivel, Sevilla.INC.

- 1953 -Pueblo de Entrerrios, Badajoz. INC.
-

- 1955 -Exposición de Ingenieros Agrónomos,
Madrid.

	-Vivienda unifamiliar calle Dr. Arce. -Pueblo de Fuencarral, Madrid.	
1956	-Reforma de local comercial para Aviaco, Palma de Mallorca. -Bloque de viviendas, Zamora. -Pabellón de Pontevedra en la Feria del Campo, Madrid.	
1957	-Talleres Aeronáuticos TABSA, Barajas, Madrid. -Gobierno Civil de Tarragona. -Central Lechera CLESA, Madrid. -Residencia Infantil en Miraflores de la Sierra, Madrid. Con Corrales y Molezún.	-Talleres Aeronáuticos TABSA, Barajas, Madrid.
1959	-Vivienda unifamiliar para el S. Vázquez, Pozuelo, Madrid.	
1961	-Gimnasio para el Colegio Maravillas, Madrid. -Edificio para la central lechera SAM.	-Gimnasio para el Colegio Maravillas, Madrid.
1963	-Bloque de viviendas en la calle Prior, Salamanca. -Naves del Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas. CENIM. Madrid. -Vivienda del arquitecto en la AV. de América, Madrid. -Colegio Mayor César Carlos, Madrid. -Edificio para residencia de emigrantes, Irún.	-Corte Inglés, Bilbao. -Corte Inglés, Sevilla. -Corte Inglés Plaça de Catalunya, Barcelona.
1964	-Residencia para emigrantes, Irún, Guipúzcoa. -Vivienda unifamiliar para el Sr. Varela, Villalba, Madrid.	
1966	-Pabellón Polideportivo, Pontevedra.	-Corte Inglés Goya, Madrid.

1968	-Bloque de viviendas en la calle O'Donell, Madrid.	
1971		-Corte Inglés, Valencia.
1972	-Vivienda unifamiliar para el Sr. Guzmán, Algete, Madrid. -Bloque de viviendas en la calle Gondomar, Pontevedra. -Aulario para la universidad de Sevilla.	-Fábrica de Montaje 2, FASA-Renault, Valladolid.
1973		-Centro Técnico de Seat en Martorell, Barcelona.
1974	-Colegio de los P.P. Maristas, A Coruña.	-Corte Inglés Princesa, Madrid.
1975	-Centro de Cálculo para la Caja Postal de Ahorros, Madrid.	-Complejo Alumina Aluminio, San Ciprián, Lugo. -Corte Inglés Gran Vía, Vigo.
1976	-Vivienda unifamiliar para le Sr. Domínguez en La Caeyra, Pontevedra.	
1981	-Edificio de Correos y Telecomunicaciones, León.	
1985		Fallecimiento de Eusebio Rojas-Marcos.
1986	-Sala de exposiciones en las Arquerías de Nuevos Ministerios, para el MOPU, Madrid. -Edificio de juzgados, Zaragoza.	
1987	-Nueva Cancillería y Embajada de España ante la OCDE, París.	
1996	Fallecimiento de Alejandro de la Sota.	

A N Á L I S I S

Contexto de las obras

TABSA y Gimnasio Maravillas

Talleres Aeronáuticos de Barajas TABSA



Fig.2.1. Vista aérea de los Talleres TABSA en la actualidad.



Fig.2.2. Fig.2.3. Fachada lateral oeste durante la construcción (arriba) y ya terminada (abajo). Se observa la modulación de la estructura en las fachadas al no haber ocultado la estructura con el cerramiento.

El proyecto de los talleres, destinados a la inspección y reparación de motores de aviones, comienza en el año 1957 en Madrid de la mano del arquitecto Alejandro de la Sota y los ingenieros aeronáutico e industrial, Enrique de Guzmán y Eusebio Rojas-Marcos respectivamente.

El encargo se ubica en las inmediaciones del aeropuerto de Barajas, en una explanada al sudoeste del mismo. La parcela en la actualidad se encuentra acotada por la avenida de la Hispanidad y sus bifurcaciones hacia el Aeropuerto de Barajas (fig.2.1.).

Esta nave industrial está compuesta por un cuerpo central y otros anexionados en sus laterales más largos. Sus cuatro fachadas están conformadas por paños ciegos de ladrillo visto, recubiertos de pintura blanca, a los que se le abren huecos continuos en la parte superior (fig.2.2. y fig.2.3.). En ellas la estructura es visible desde el exterior ya que carece de recubrimientos, creando así un ritmo exterior en el cerramiento marcado por los pilares.

La cubierta de esa nave central, con forma de dientes de sierra, permite la iluminación del espacio a través de lucernarios en los paños verticales de la misma, orientados al norte. El resto de salas laterales tienen cubierta plana, y la luz penetra a través de los huecos rasgados que se abren en las fachadas.

El interior cuenta con un variado programa: la nave central, un espacio diáfano, se destina a la zona de montaje y desmontaje (fig.2.4.); en los laterales, un espacio compartimentado, se encuentran las salas de trabajo y la zona de servicios y administrativa,



Fig.2.4. Interior de la nave central de TABSA. Mesas de trabajo de los operarios.



Fig.2.5. Fachada lateral (oeste) durante la construcción. Se observa módulo administrativo y de servicios en dos alturas.

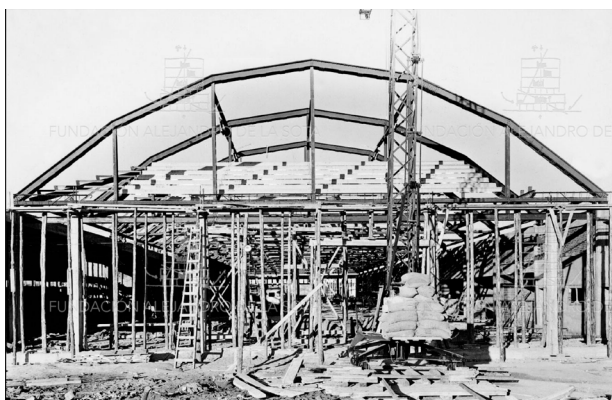
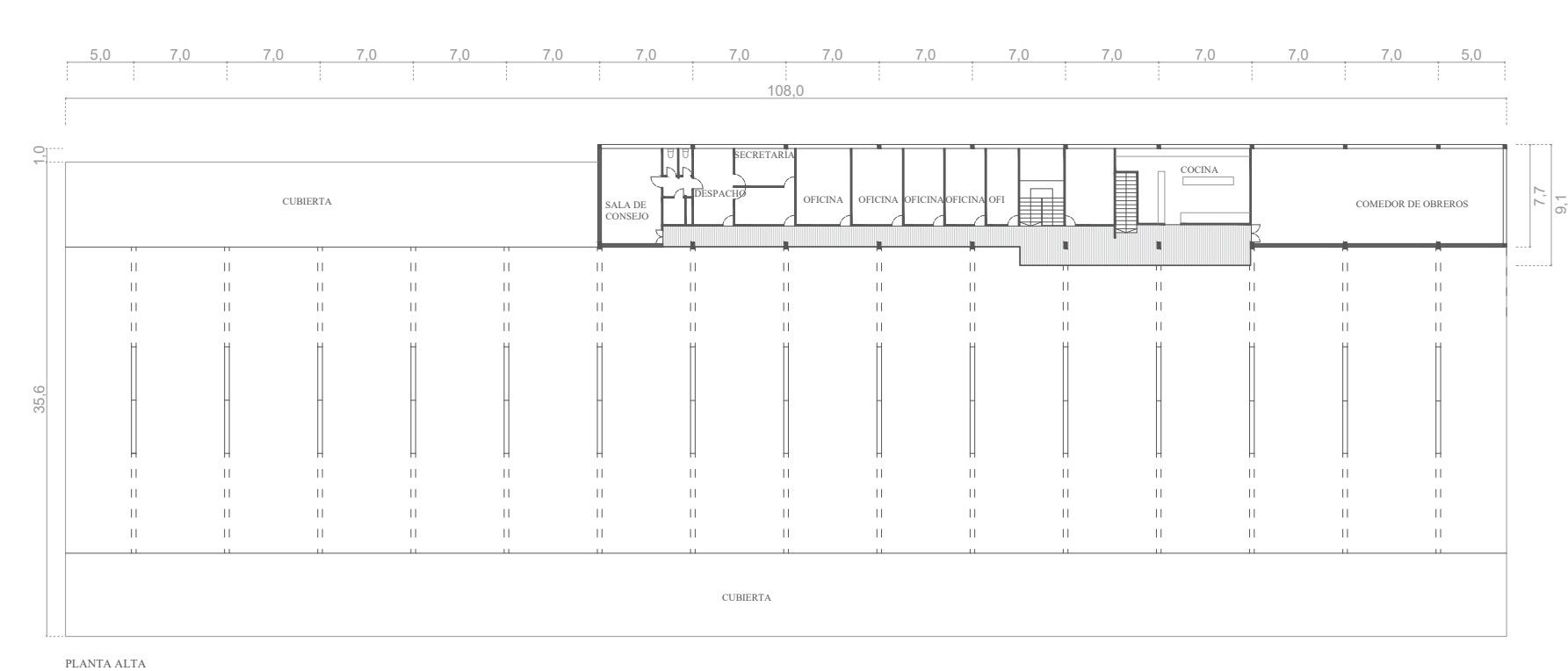


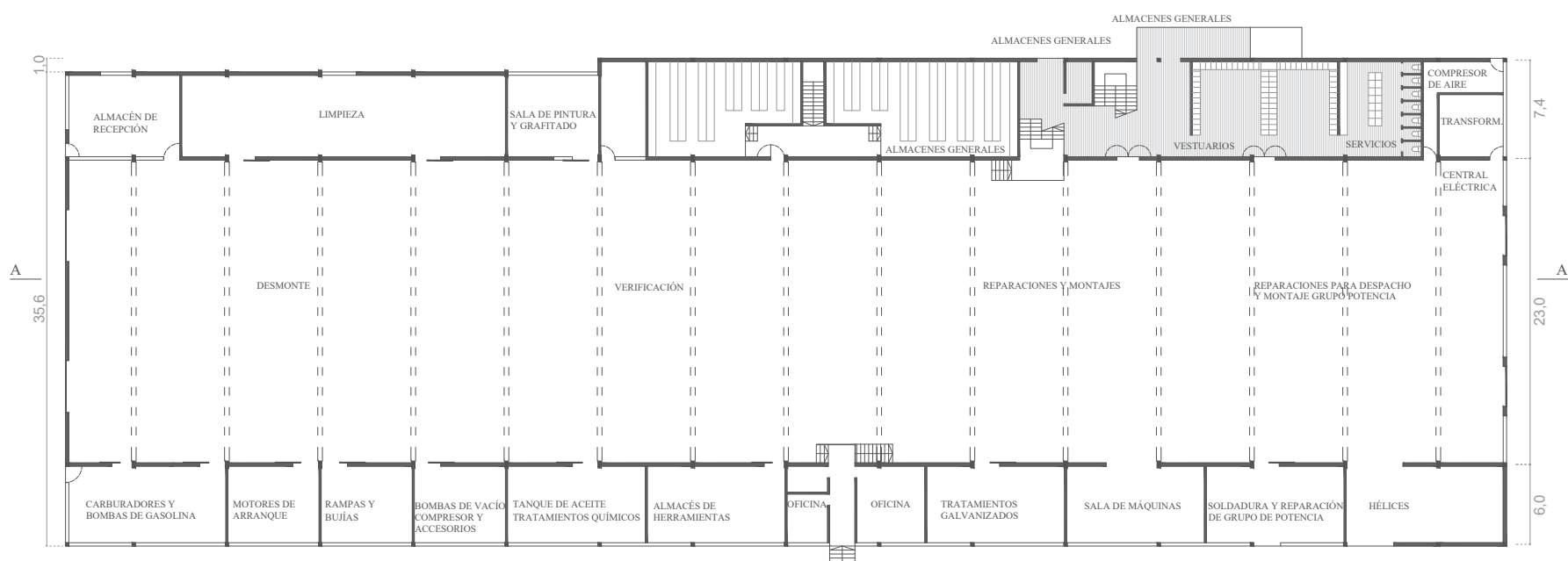
Fig.2.6. Vista frontal de la cercha de perfil quebrado durante su puesta en obra.

que se reparten en dos plantas (fig.2.5.).

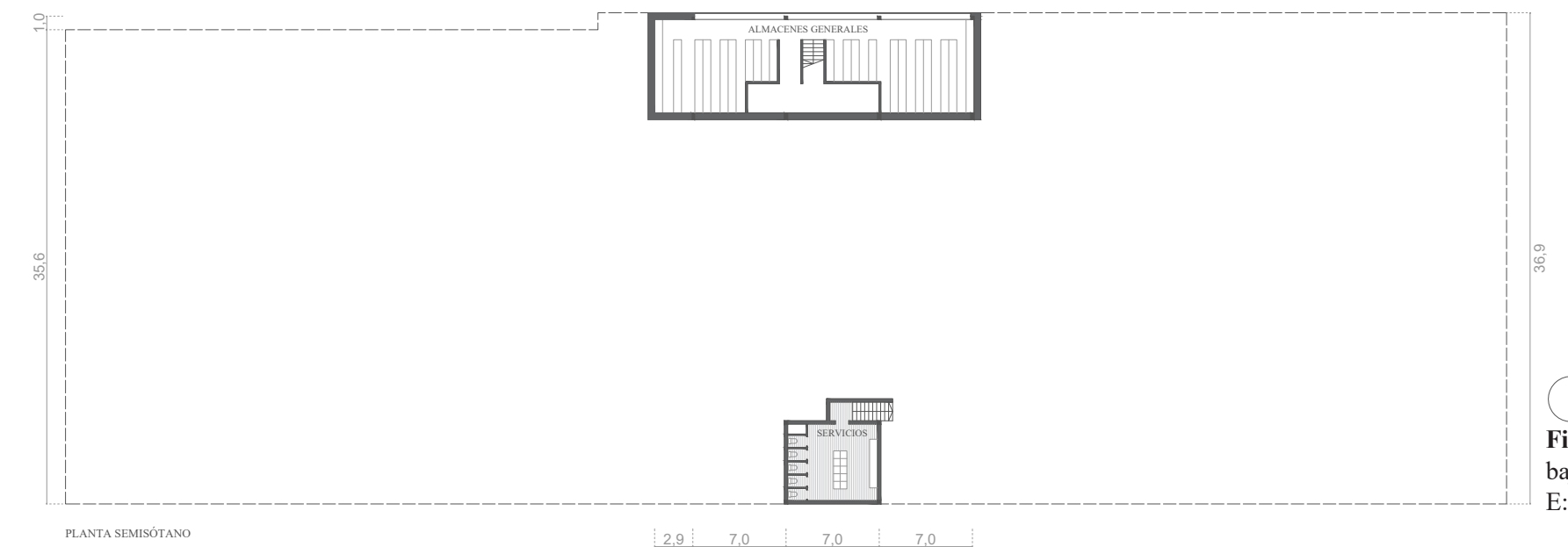
La estructura que sustenta esta construcción emplea, en las naves laterales, un sistema de pilares y vigas de hormigón, unos pórticos de 6m o, en la zona de dos alturas, de 7,4m de longitud. Por el contrario, en la zona central la luz alcanza una dimensión de 23m que se salva con unos pórticos conformados por pilares de hormigón armado rectangulares, con una crujía de 7m, que soportan unas cerchas de perfil quebrado de acero (fig.2.6.). Éstas tienen una longitud de 23m y 5,2m de altura en su parte más alta y a su vez sustentan la cubierta en forma de dientes de sierra.



PLANTA ALTA



PLANTA BAJA



PLANTA SEMISÓTANO

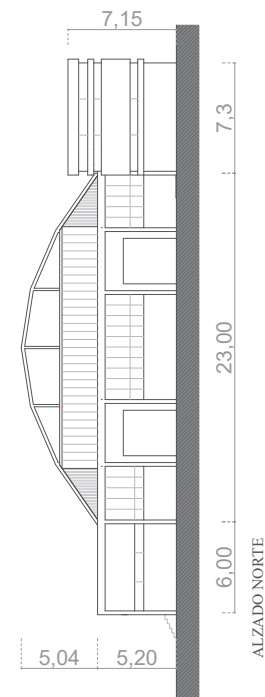
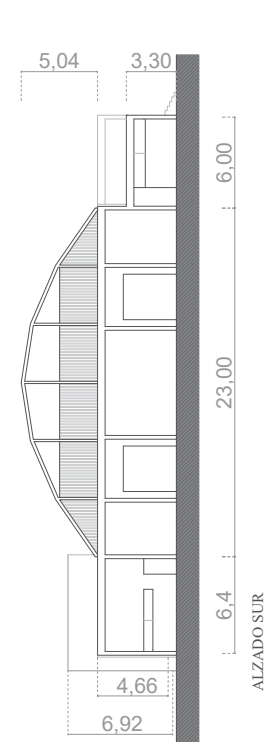


Fig.2.7. Fig.2.8. Fig.2.9. Planta alta, planta baja, planta semisótano de los Talleres TABSA. E: 1/500.

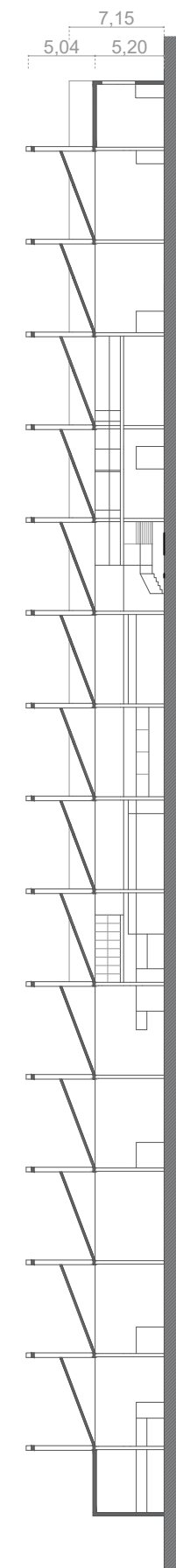
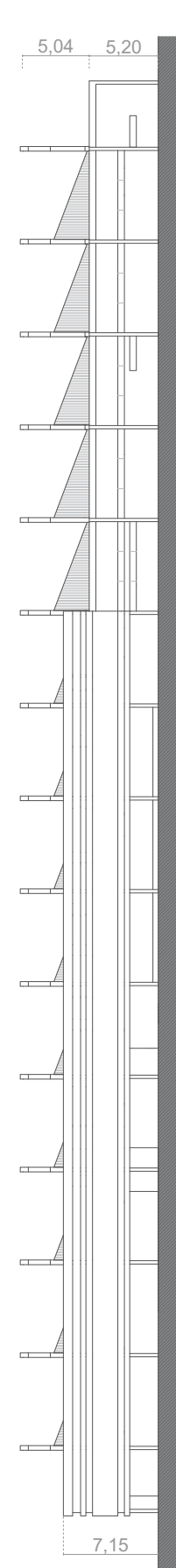
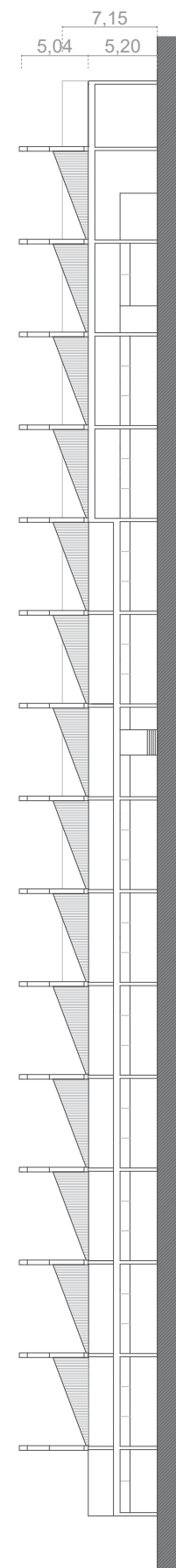


Fig.2.10. Fig.2.11. Fig.2.12. Fig.2.13. Fig.2.14. Alzado Norte, Sur, Este y Oeste. Sección longitudinal. E: 1/500.

Gimnasio Maravillas

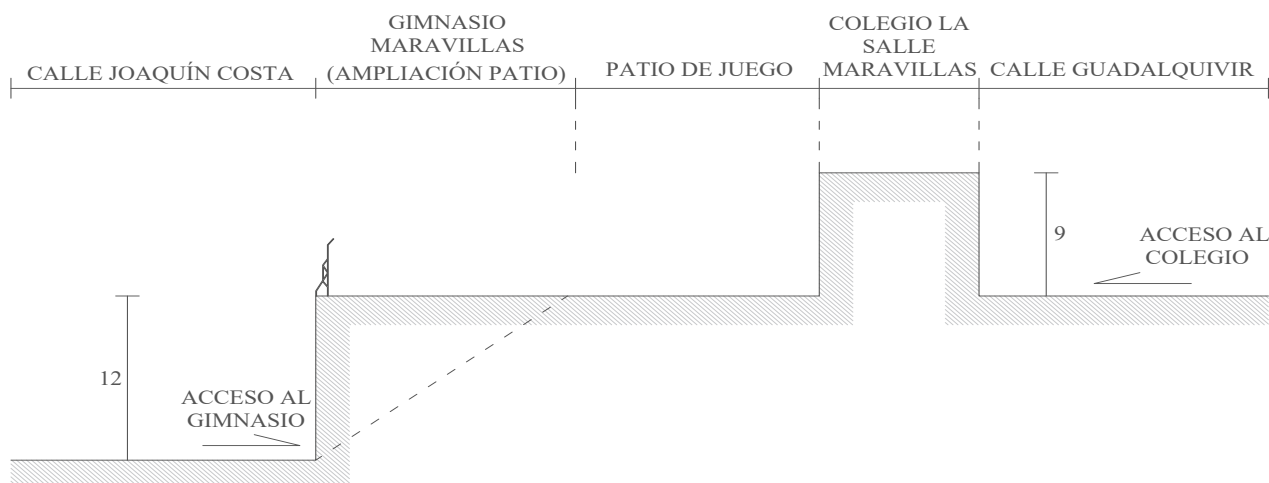


Fig.2.15. Vista aérea del solar del Colegio La Salle Maravillas antes de la intervención del Gimnasio.



Fig.2.16. Vista aérea del Colegio La Salle Maravillas en la actualidad.

Fig.2.17. Esquema en sección en el que se aprecia la diferencia de cota entre los accesos a las instalaciones del Colegio La Salle Maravillas.



El encargo de este gimnasio, destinado a ampliar las instalaciones del Colegio La Salle Maravillas de Madrid, surge a principios de los años 60.

Alejandro de la Sota es el arquitecto al que se encomienda este proyecto, ubicado entre la parte trasera del colegio y la calle Joaquín Costa. La parcela se encuentra en un entorno urbano y está acotada en tres de sus lados por otras edificaciones (fig.2.14. y fig.2.15.). Esto supuso un reto para el autor, al ser uno de sus primeros encargos entre medianeras.

Debido a la fuerte pendiente del lugar se toma la decisión de prolongar la cubierta (patio de juego del colegio) hasta encontrarse con el plano vertical alineado con la calle, salvando así la diferencia de cota de hasta doce metros (fig.2.16.).

La orientación sur de la fachada permite que la construcción cuente con luz natural desde primera hora de la mañana. Asimismo, su proximidad con la calle Joaquín Costa exige dotar de una mayor privacidad con respecto al exterior. De este modo, el cerramiento se lleva a cabo con un muro de ladrillo en el que se abren huecos en la parte superior, contando con un frente completamente acristalado en la planta alta, destinada a las aulas.



Fig.2.18. Fachada del Gimnasio Maravillas. Se aprecian los entrantes y salientes que se generan.



Fig.2.19. Cerchas de perfil quebrado en su puesta en obra.



Fig.2.20. Interior de las aulas que albergan las cerchas en las que se aprecian los pórticos que soportan la cubierta.

La adecuación de la escala y la relación con el entorno, componentes muy presentes en la arquitectura popular, caracterizan la obra de Sota.¹ De este modo, el frente del Gimnasio Maravillas se va fragmentando mediante el movimiento de partes que sobrepasan o se retraen de la línea de fachada (fig.2.17.), consiguiendo un mejor diálogo con la calle que si de un frente recto se tratase.

En el interior se encuentra un ambicioso programa distribuido a lo largo de cuatro plantas: el semisótano cuenta con un espacio que se destina a una pista de hockey, que acabará convirtiéndose en una piscina; en el bajo aparece la pista polideportiva, ocupando dos alturas, y la zona de servicios; las siguientes plantas están destinadas al aulario y salas de conferencia; en la última planta, la cubierta, se sitúa el patio de juegos.

La estructura se puede dividir en dos bloques. Por un lado se emplea el hormigón armado para los muros de contención en la parte trasera de la parcela, así como para las vigas y pilares que soportan el techo del sótano. En cambio, para salvar la luz de 20 metros de la pista polideportiva se recurre a la utilización de estructura de acero. Los pórticos que conforman el espacio de la pista, separados cada 6m, se componen de unos pilares metálicos de 8m de alto que sostienen las cerchas invertidas de perfil quebrado de 20m de longitud. (fig.2.18.) En ellas se apoyan unos pórticos en la otra dirección, conformados por unas cerchas Tipo Warren que sustentan la cubierta (fig.2.19.). El resto de plantas cuentan con un sistema de vigas y pilares de acero.

¹ Víctor Olmos Gómez "Vivencias y Divisiones. El Gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2010), 73.

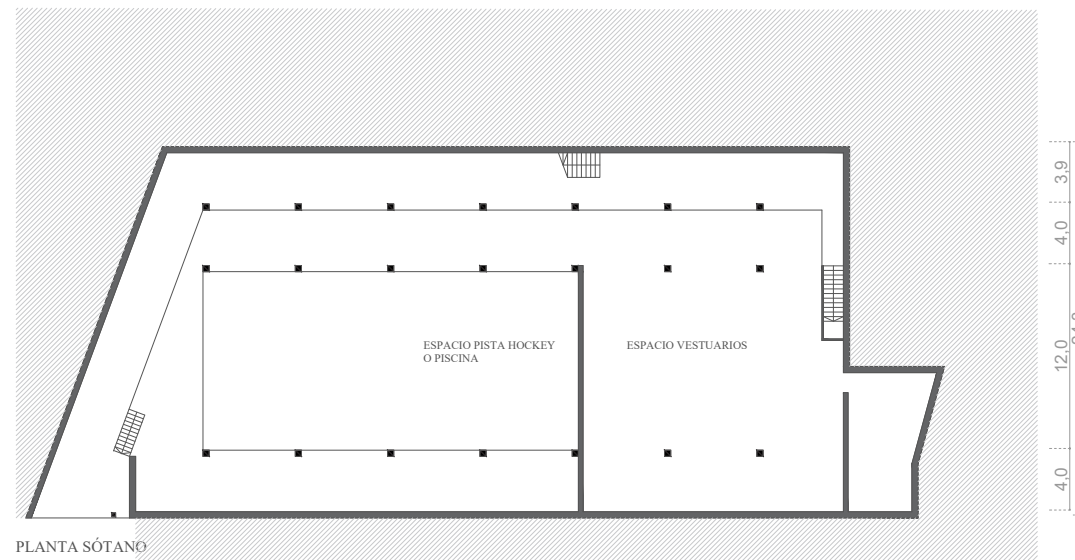
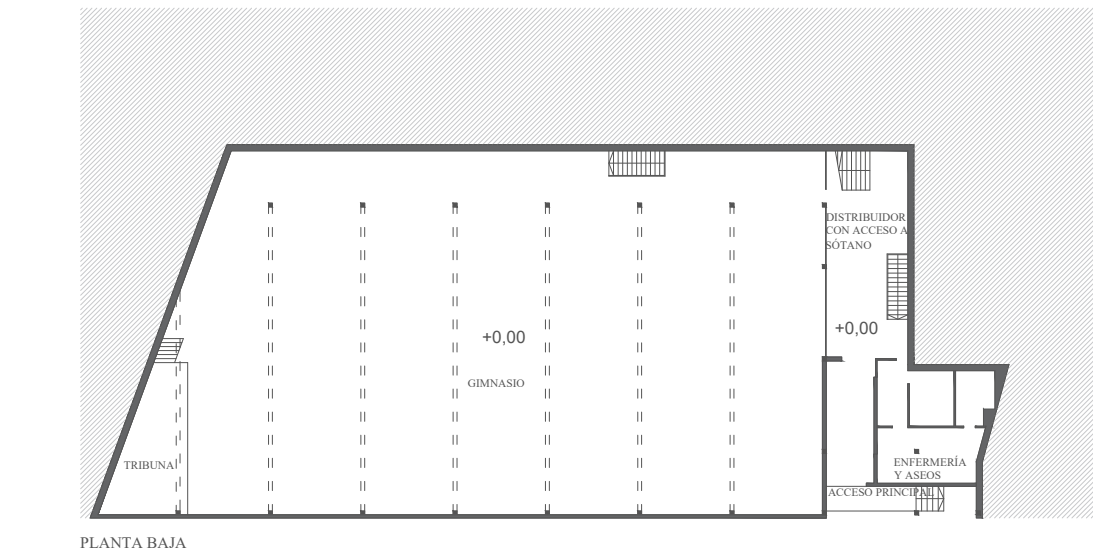
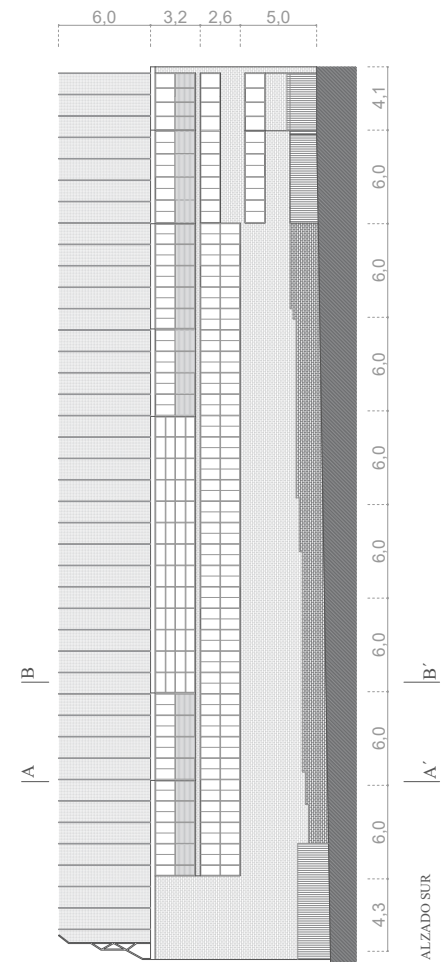
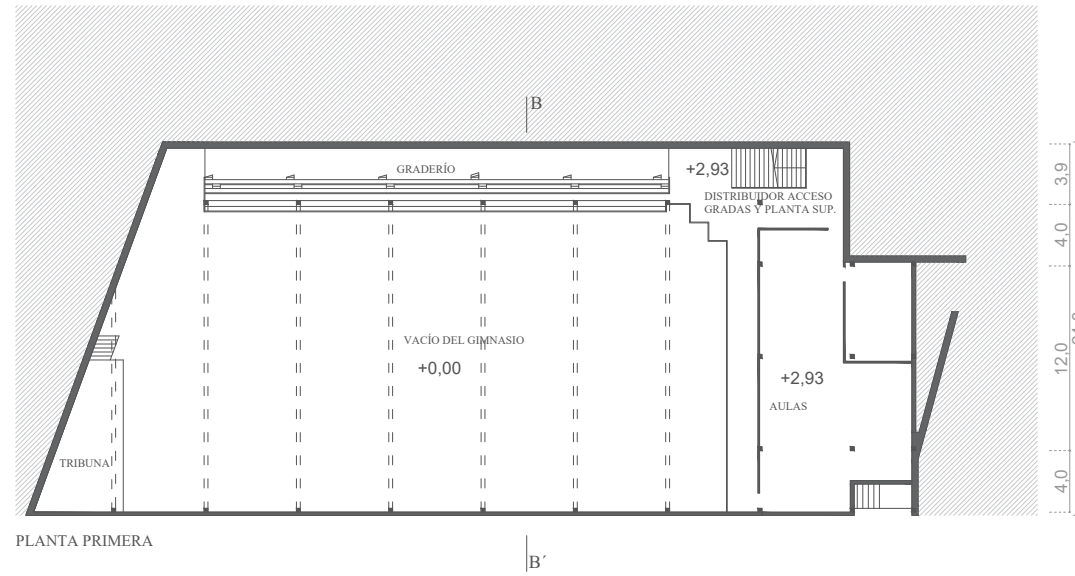
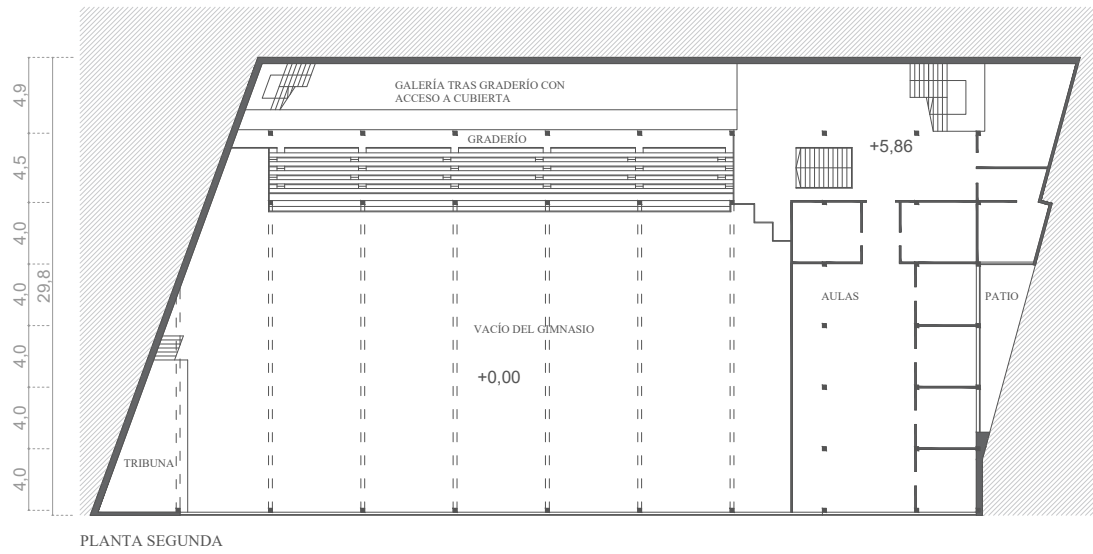
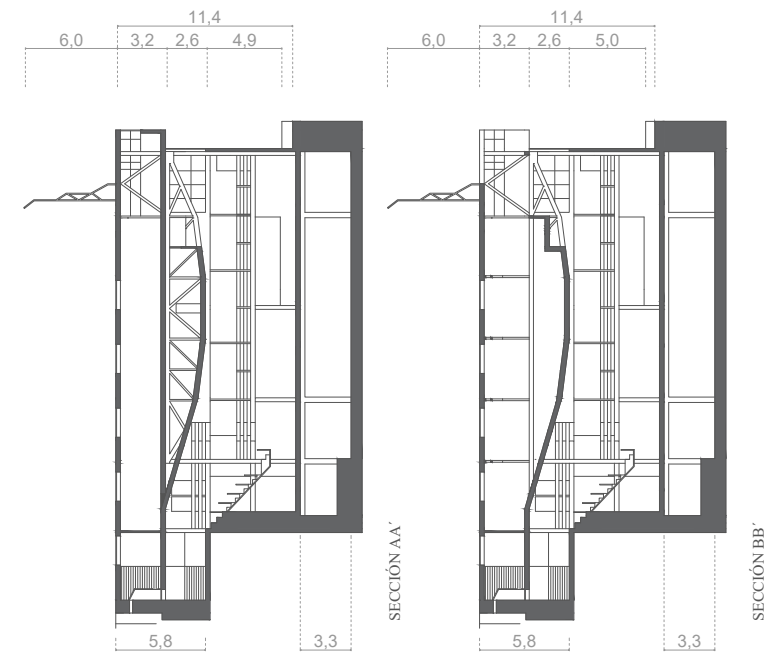
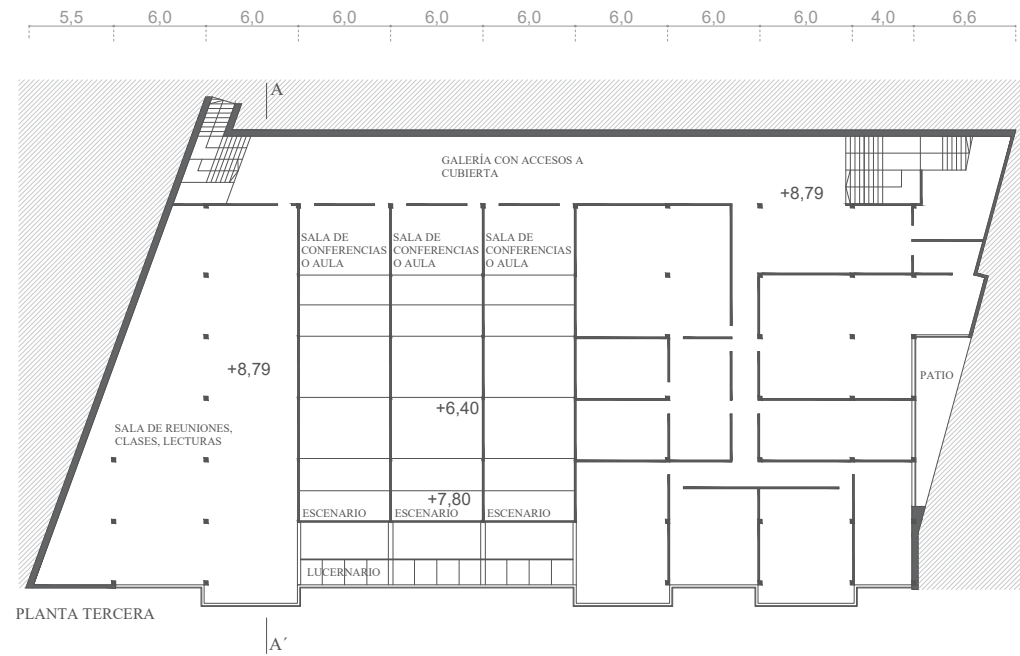
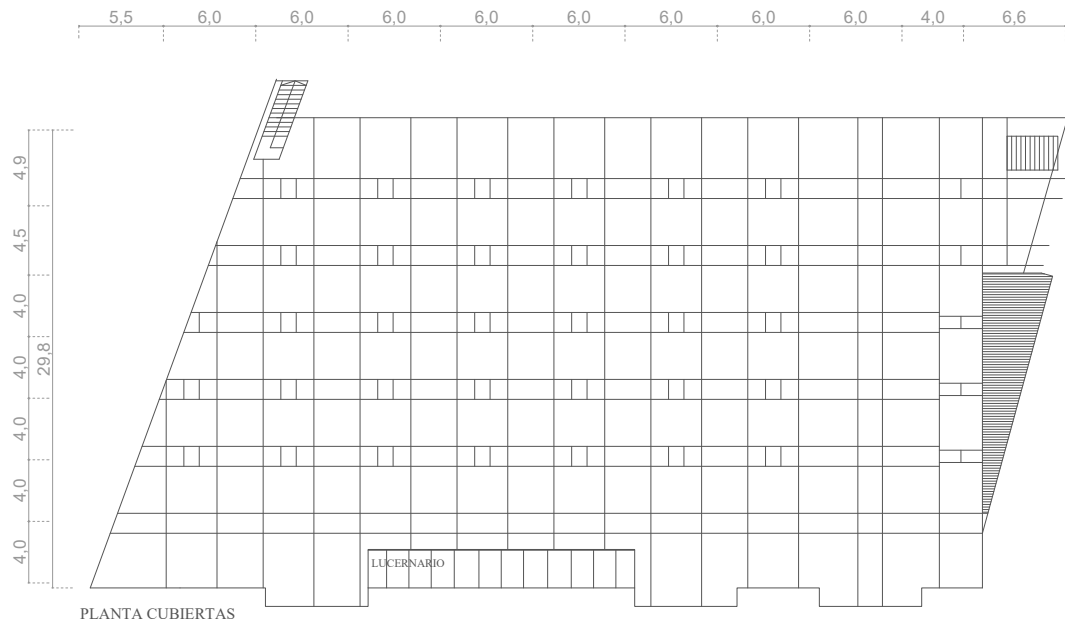


Fig.2.21. Fig.2.22. Fig.2.23. Fig.2.24. Fig.2.25. Fig.2.26. Planta cubiertas, p. tercera, p. segunda, p. primera, p. baja y p. semisótano del Gimnasio Maravillas. E: 1/500.
Fig.2.27. Fig.2.28. Fig.2.29. Secciones transversales. Alzado Sur. E: 1/500.

Contenedor espacial

Simplicidad exterior y Complejidad interior



Fig.2.30. Izq. Exterior del Gimnasio Maravillas.
Puerta de entrada a la pista.

Fig.2.31. Dch. Exterior del módulo de dos alturas
de TABSA.

TABSA

Esta nave industrial de planta rectangular se compone por un cuerpo central dimensiones 108x20m y otros, más estrechos, que se encuentran anexionados en la dirección longitudinal. Esta diferencia de espacios va pareja a los distintos usos que caracterizan a un programa complejo como es el de la industria aeronáutica.

En la zona central se ubica la nave principal en la que se lleva a cabo el desmonte e inspección de los motores siendo por tanto un espacio diáfano y con puertas de 3x3,5m por las que introducir los grandes artefactos que deben moverse por el interior a través de unos raíles que se encuentran colgados del cordón inferior de las cerchas, en la dirección transversal. Es por ello que este espacio carece de compartimentación, permitiendo la diversidad de usos y libertad total de movimiento para los trabajadores (fig.2.32.).

Por otro lado, en los cuerpos laterales, de menor altura y compartimentados en su interior, se van distribuyendo las diversas salas de reparación y recambio de las piezas. En ellas se encuentran también las oficinas, vestuarios o almacenes, usos secundarios menos vinculados a las áreas técnicas, que se agrupan en un mismo bloque pudiendo apreciar su ubicación desde el exterior, ya que

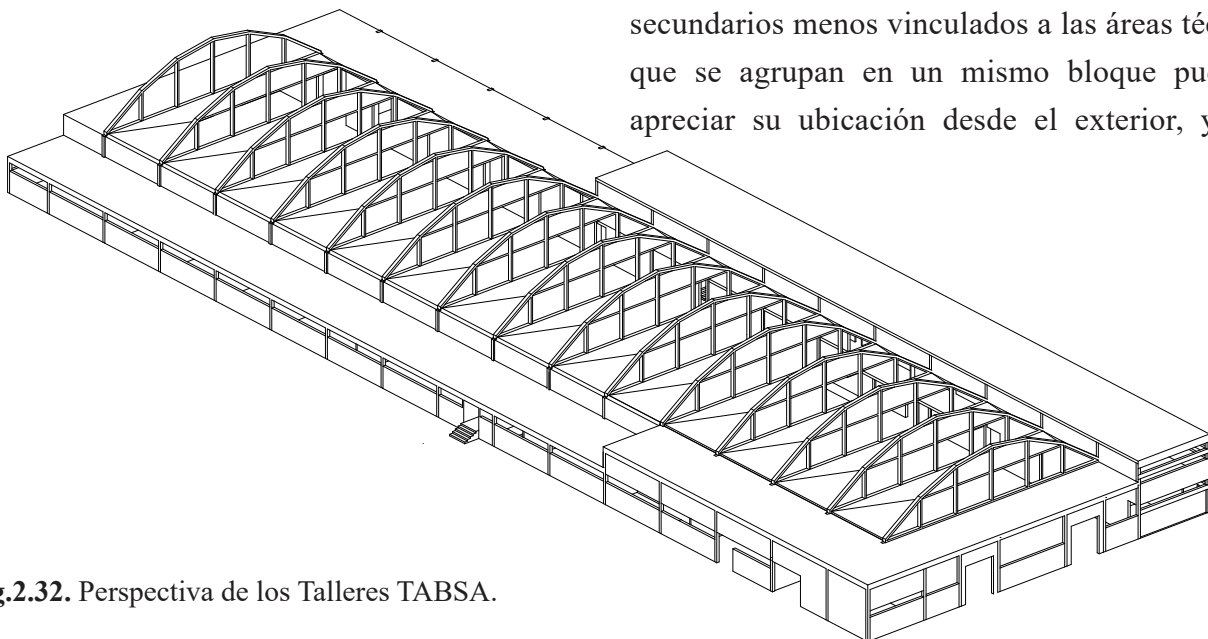


Fig.2.32. Perspectiva de los Talleres TABSA.

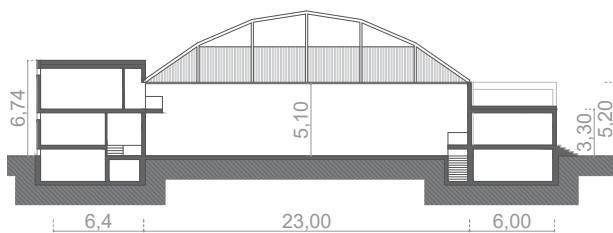


Fig.2.33. Sección transversal de TABSA por el módulo lateral de dos plantas. Se aprecia como van variando las alturas.



Fig.2.34. Interior de TABSA. Vista del módulo de dos plantas desde la nave central.

su fachada posee un tratamiento distinto al de las demás. Estas alas laterales se van adaptando a las necesidades de los usos que albergan, apreciando así, en las secciones, cómo las alturas van variando según sea más conveniente (fig.2.33., fig.2.34.).

Los paramentos exteriores están formados mayoritariamente por paños opacos, los cuales se rasgan abriendo huecos que iluminan el interior de las salas. Estos paños opacos de ladrillo están pintados de blanco de tal forma que, desde la distancia, en una visión conjunta del edificio, se aprecian como un elemento liso, abstrayendo así cualquier referencia al material o a su escala. Por otro lado, los paños acristalados se encuentran colocados a haces exteriores enrasados con el resto de la fachada, evitando así, en el plano vertical del cerramiento, la generación de sombras arrojadas, lo que ayuda a que todo el exterior se entienda como una unidad, todo en un mismo plano (fig.2.35.).²

Las fachadas aparecen moduladas por la estructura, la cual marca un ritmo exterior en toda la construcción (fig.2.36.), salvo en la zona que contiene las estancias administrativas y de servicios. Estos usos, diferentes al principal, se desarrollan en un mismo bloque dividido en dos alturas y también marcan su distinción en el exterior. Alejandro de la Sota decide dar otro tratamiento a su cerramiento. En este caso cubre la estructura de tal forma que los paramentos se perciben como franjas continuas que alternan paños ciegos y acristalados.

Se puede apreciar, por tanto, cómo esta obra se caracteriza por su sencillez exterior desarrollando en el interior un complejo programa. TABSA es, para Sota, una de sus primeras arquitecturas *container* la cual consiste en "la creación de grandes contenedores en los que la complejidad espacial interior se envuelve con una sencilla piel de carácter industrial"³. En el

2 José Benito Rodríguez Cheda *Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura* (Santiago de Compostela: Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, 1994), 334.

3 Manuel Cabeza González "Criterios Éticos en la Arquitectura Moderna Española. Alejandro de la Sota-Fco Javier Sáenz de Oiza" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia, abril 2010), 461.



Fig.2.35. Fotografía del alzado norte de TABSA en donde se aprecian los cerramientos de ladrillo pintados de blanco, así como la carpintería enrasada con el mismo.



Fig.2.36. Exterior de TABSA donde se observa la estructura modulando las fachadas.

libro "La monografía sobre Alejandro de la Sota", Miguel Ángel Baldellou afirma cómo es posible que esa idea de *arquitectura-container* haya sido extraída por Sota de una de las máximas del mundo de la aeronáutica: "*complejidad interior de la mano de una total simplicidad exterior*". ⁴

Comenta también:

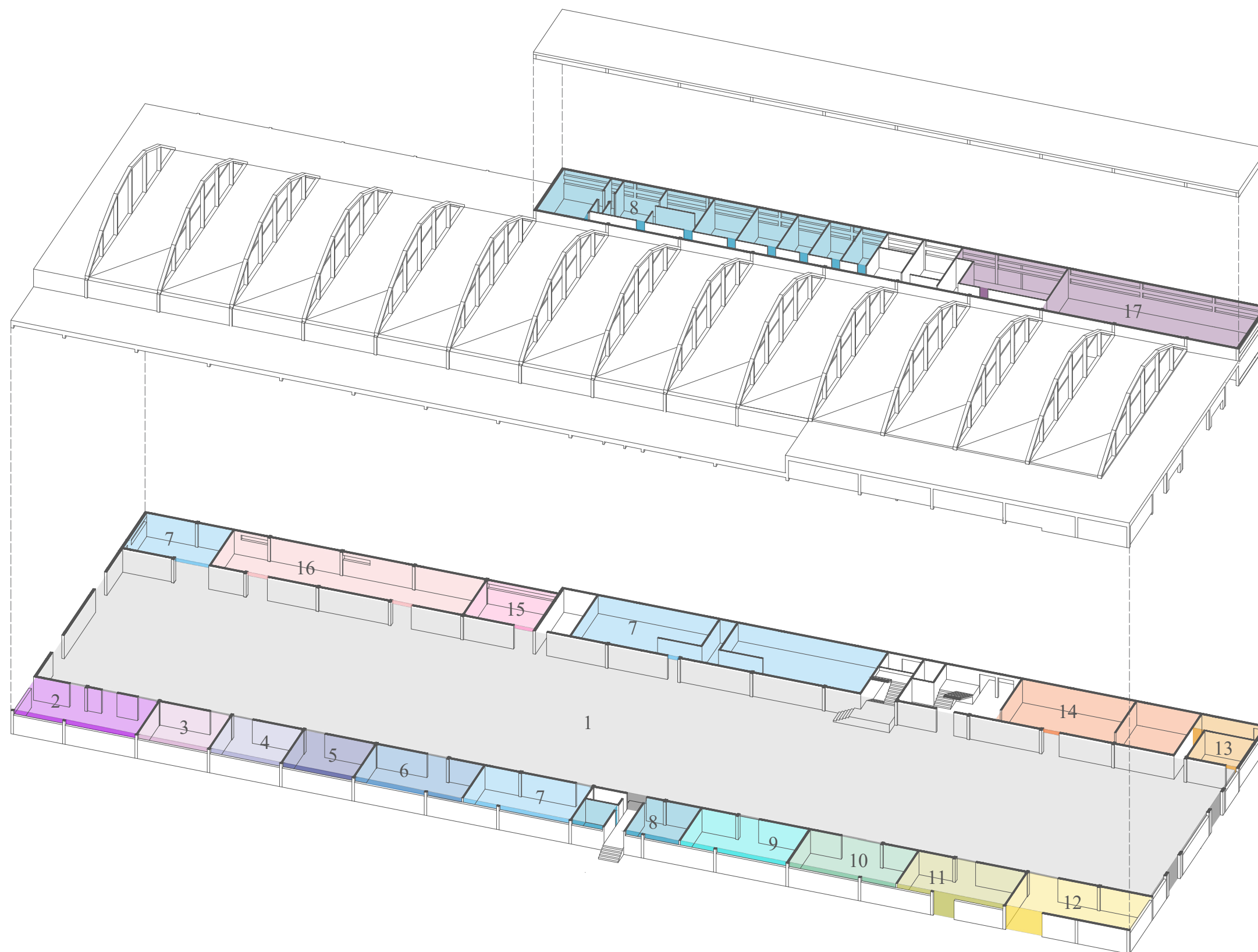
Al mismo tiempo que el lenguaje racionalista era asimilado, la experiencia de lo popular iba marcando con ese sentido de lo anónimo la síntesis realizada, de modo que la elaboración formal tendía más que a la exteriorización de la complejidad volumétrica y espacial, a la interiorización, logrando una simplicidad formal en la que la investigación espacial se realizaba hacia el interior. ⁵

TABSA supone el inicio de una evolución espacial en la obra de Sota al haberse topado con un programa de una escala diferente a lo realizado hasta entonces, que le permitió liberarse dejando a un lado las ataduras que imponían otras escalas menores. ⁶

⁴ Miguel Ángel Baldellou, *La monografía sobre Alejandro de la Sota* (Madrid: MEC en la Colección Artistas Españoles Contemporáneos, 1975), 24.

⁶ *Ibidem.*, 23.

⁶ *Ibidem.*, 98.



- 1.Desmonte, montaje y verificación de motores
- 2.Carburadores y bombas de gasolina
- 3.Motores de arranque
- 4.Rampas y bujías
- 5.Bombas de vacío, compresor y accesorios
- 6.Tanque de aceite, tratamientos químicos
- 7.Almacén
- 8.Oficina
- 9.Tratamientos galvanizados
- 10.Sala de máquinas
- 11.Soldadura y reparación de grupo de potencia
- 12.Hélices
- 13.C. eléctrica: transform. y compresor de aire
- 14.Vestuarios y servicios
- 15.Sala de pintura y grafito
- 16.Limpieza
- 17.Cocina y comedor

Fig.2.37. Perspectiva de los Talleres TABSA con el variado programa interior.
E: 1/400.

Gimnasio Maravillas



Fig.2.38. Ampliación del campo de juegos sobre el Gimnasio Maravillas.

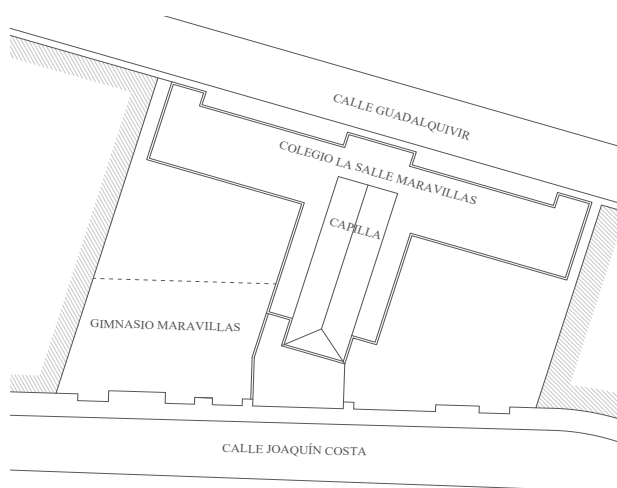


Fig.2.39. Situación de la parcela para el Gimnasio Maravillas.

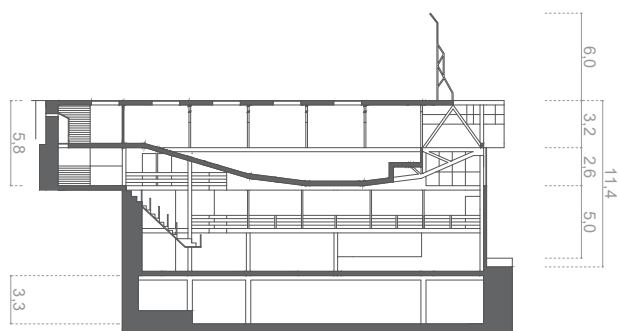


Fig.2.40. Sección transversal del Gimnasio Maravillas.

7 José Manuel López-Peláez, "Gimnasio Maravillas, Madrid", en *Alejandro de la Sota. Seis Testimonios* (Barcelona: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, 2007), 73.

La necesidad del Colegio La Salle Maravillas de contar con una pista polideportiva en sus instalaciones es el motivo principal del encargo. Sin embargo Alejandro de la Sota produce una solución que no solo responde a los deseos del cliente sino que incorpora otras mejoras, como la ampliación del campo de juego o la creación de mayor espacio para la zona de aulario (fig.2.38). ⁷

La parcela donde se sitúa el gimnasio está acotada por: el edificio del Colegio, que mira hacia la calle Guadalquivir; su iglesia, que separaba la zona de juego de niños y niñas; y la calle Joaquín Costa, con un gran desnivel con respecto a la calle anterior, espacio que deberá completar la construcción. De esta forma se proyecta un edificio con un programa complejo en el que se llevan a cabo funciones con exigencias muy diferentes en un espacio reducido que obliga al aprovechamiento máximo (fig.2.39).

En este volumen vacío, generado por las construcciones adyacentes, surge el proyecto por medio de la distribución y organización de ese espacio mediante la sección transversal. A través de ella se observa cómo el volumen se divide en: un semisótano, en donde se encuentra ubicada una piscina; la planta baja, con una pista polideportiva con una luz de 20m, salvada por unas grandes cerchas de perfil quebrado; y la planta alta que se dedica en su totalidad a la construcción de aulas. Estas cerchas se encuentran invertidas volcando su curvatura hacia el gimnasio, motivo que permite el aprovechamiento de su canto para generar en ese espacio aulas escalonadas (fig.2.40). El principal uso será, entonces, el deportivo, con la pista de juego que ocupa la mayor parte de las plantas baja, primera y segunda, y el resto del espacio se destina para el uso docente, complementando a la construcción



Fig.2.41. Alzado del Gimnasio Maravillas desde la calle Joaquín Costa.

del colegio ya existente.

Se observa entonces, cómo este edificio no es el resultado de la adherencia de espacios, sino que nace de la distribución de un volumen, marcado por unos límites muy concretos, en sus tres dimensiones. *"Su grandeza reside en que se trata de un edificio entendido como totalidad y no como una suma de circunstancias."*⁸

La única fachada existente, orientada al sur hacia la calle Joaquín Costa, presenta un alzado perfectamente alineado a la calle y con algunos quiebros que generan pequeños resaltes (fig.2.41.). *"La fachada se ofrece como un muro anónimo respecto al carácter del edificio y su única cualidad formal se deriva de la sutileza en que se componen los elementos que la forman"*⁹ Su singularidad reside en las visuales que se pueden tener de lo que ocurre dentro desde el exterior, *"responde de manera fiel a su interior, como la cara de un mundo que apenas desvela todo su misterio y su tensión al transeúnte, a quien pasa de largo."*¹⁰ Es un frente que carece de carácter representativo, el cual no llamaría la atención si no fuese por las pinceladas que se pueden vislumbrar exteriormente de lo que sucede en el interior, esa vida que se desvela ligeramente al viandante.

Estas sensaciones que el alzado refleja, son producto de un proceso en el cual se llega a un todo armónico y equilibrado en el que cada parte tiene su porqué, tiene un papel fundamental en el diálogo final.

Todo este entramado de usos que se observa en el interior es completamente opuesto, por tanto, a la sencillez exterior. Se observa cómo Sota continúa desarrollando su idea de *arquitectura-container*, pero esta vez en un proyecto de carácter docente.

⁸ Víctor Olmos Gómez "Vivencias y Divisiones. El Gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2010), 445.

⁹ Miguel Ángel Baldellou, *Alejandro de la Sota* (Ayuntamiento de Madrid: Arquitectos en Madrid-2, 2006), 202.

¹⁰ Víctor Olmos Gómez "Vivencias y Divisiones. El Gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2010), 193.

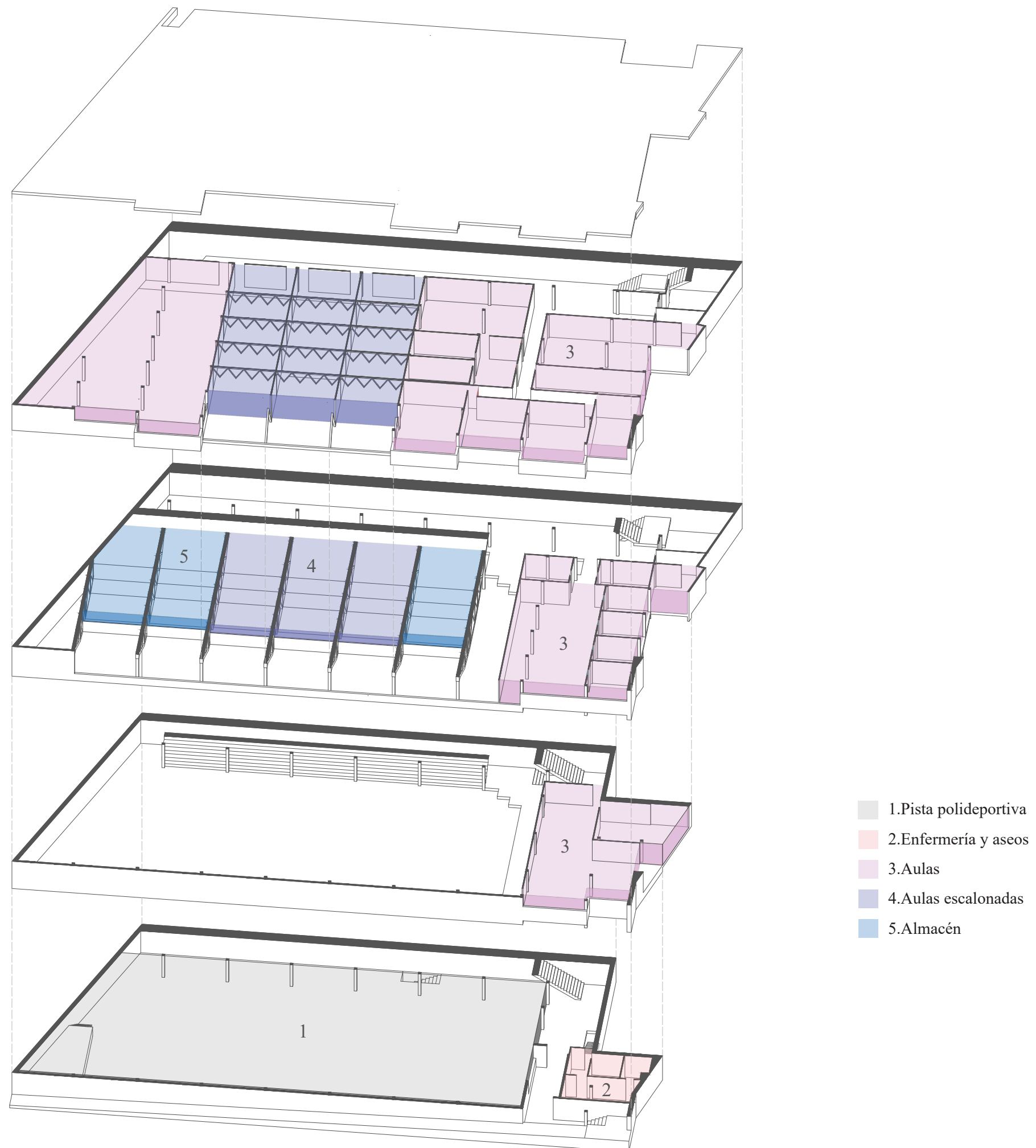


Fig.2.42. Perspectiva del Gimnasio Maravillas con el programa del interior indicado. E: 1/400.

Comparativa

Estos dos proyectos son ejemplos significativos de la *arquitectura-container* que Alejandro de la Sota lleva a cabo y de su evolución. Hasta entonces había estado realizando propuestas residenciales unifamiliares y colectivas, y algún encargo municipal como los laboratorios para la Misión Biológica en Pontevedra, todos ellos proyectos que contaban con espacios interiores compartimentados y de una escala menor. Es por ello que, con TABSA, una obra industrial, se enfrenta a un cambio mediante un programa que le permite "*dejar a un lado la expresión de lo concreto que impone una escala reducida*", ¹¹ pudiéndose observar en el amplio espacio diáfano que conforma la nave central. Posteriormente, con el Gimnasio Maravillas, el proceso de investigación sobre la idea de *container* se completa al desarrollar una solución ejemplar mediante espacios de una extraordinaria riqueza espacial. ¹²

Ambas construcciones cuentan con un complejo programa en su interior y una simplicidad exterior que caracteriza a sus fachadas. En TABSA el programa se desarrolla en planta baja y tan sólo duplica su altura en ciertas zonas como la administrativa. También cuenta con semisótano para dotar de más espacio a los almacenes y crear unos aseos (fig.2.43.). Por el contrario, el Gimnasio, en una parcela más acotada, desarrolla su programa en cuatro plantas más semisótano, creciendo así en altura pero con la limitación de no sobrepasar el patio de juegos existente en la parte trasera del colegio (fig.2.44.).

Por tanto, pese a un exterior que se identifica por una envolvente común, el interior está compuesto por una serie de estancias diferenciadas que se interrelacionan mediante espacios

11 Miguel Ángel Baldellou, *La monografía sobre Alejandro de la Sota* (Madrid: MEC en la Colección Artistas Españoles Contemporáneos, 1975), 98.

12 Manuel Cabeza González "Criterios Éticos en la Arquitectura Moderna Española. Alejandro de la Sota-Fco Javier Sáenz de Oiza" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia, abril 2010), 143-145.

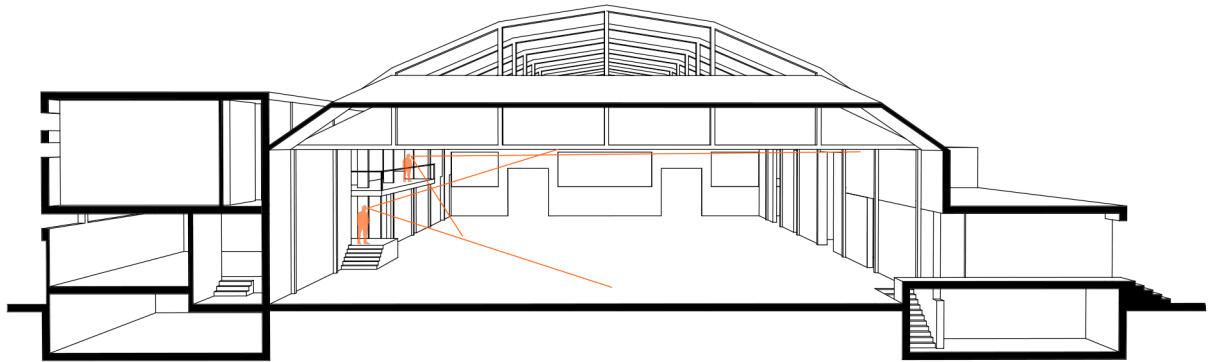


Fig.2.43 Sección transversal fugada de TABSA.
E:1/200.

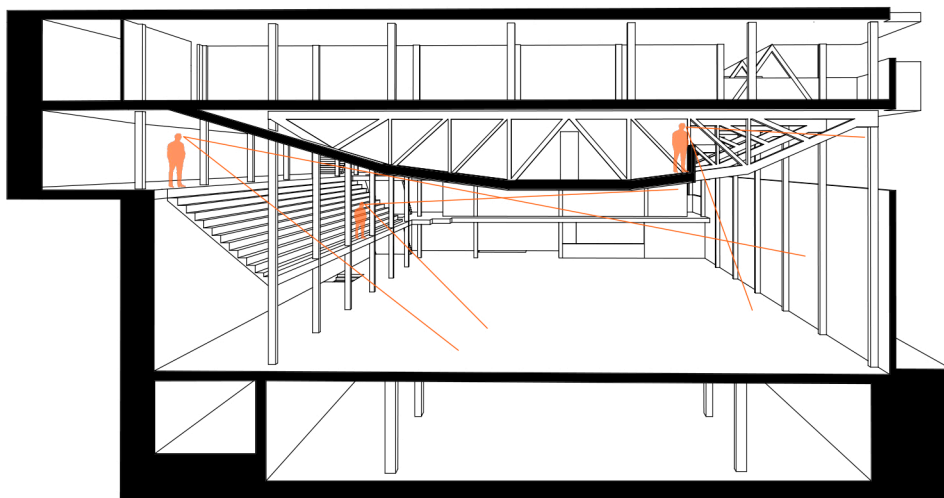


Fig.2.44 Sección transversal fugada del Gimnasio
Maravillas. E:1/200.



Fig.2.45. Interior de TABSA. Zona de las oficinas distribuidas en dos plantas que se asoma a la nave.

que funcionan como *membranas osmóticas*,¹³ las cuales favorecen el movimiento e intercambio de los usuarios entre las distintas partes. Así las oficinas y salas en TABSA (fig.2.45.) o las aulas y zonas de conferencias en el Gimnasio Maravillas se comunican con la nave central o la pista polideportiva respectivamente, *asomándose* a esos vacíos (fig.2.46.) y generando visuales cruzadas que mantienen en constante comunicación los usos secundarios con el uso principal, que en ambos proyectos ocupa un considerable espacio en el conjunto.



Fig.2.46. Interior del Gimnasio Maravillas. Pasillo de aulas que se asoma a la pista.

13 Gonzalo Ortega Barnuevo, "Vacíos y trayectorias. Más allá del objeto en la arquitectura de Alejandro de la Sota", (conferencia, II Congreso Pioneros de la Arquitectura Moderna Española: Vigencia de su pensamiento y obra., Madrid, Enero 2014).

Relación estructura-cerramiento

El control de la luz natural



Fig.2.47. Izq. Interior del cuerpo central de TABSA desde donde se aprecian los lucernarios de la cubierta.

Fig.2.48. Dch. Interior Gimnasio Maravillas.

TABSA



Fig.2.49 Vista desde el interior de la cubierta de la nave central de TABSA.



Fig.2.50. Interior de TABSA. Se puede apreciar la entrada de luz cenital a través del canto de las cerchas.

14 José Benito Rodríguez Cheda *"Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura"* (Santiago de Compostela: Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, 1994), 336.

El tratamiento de la luz natural adquiere un papel principal en la obra de Alejandro de la Sota convirtiéndose en *"uno de los elementos platónicos de su arquitectura"*.¹⁴

Sota juega con la relación de la estructura y el cerramiento para generar los espacios que causan las sensaciones que desea lograr: el control sobre la luz natural, las visuales interiores y exteriores, etc...

En los Talleres Aeronáuticos de Barajas la luz incide en el interior cenitalmente (fig.2.49). Esta nave de planta rectangular está compuesta por un cuerpo central diáfano – cubierto por las cerchas de 23m – y otros, más estrechos y compartimentados, que se anexionan en sus lados longitudinales. De esta forma, el espacio central de trabajo tan solo cuenta con el techo y sus dos alzados transversales en contacto directo con el exterior.

Será entonces como, a través de unos lucernarios verticales dispuestos en la cubierta, se introduce luz natural de manera indirecta en ese cuerpo central principal. Esto es posible gracias a las cerchas que, a la vez que soportan una cubierta en forma de dientes de sierra, permiten generar unas aperturas mediante el aprovechamiento de su canto (fig.2.50). Así se observa como ese cerramiento superior aparece fragmentado por los cortes que le genera la estructura.

Este juego entre la estructura y el cerramiento le permite a Sota dominar la entrada de la luz, por lo que los paños inclinados de la cubierta en lugar de llegar hasta el cordón superior de la cercha (fig.2.51.) se apoyan en la mitad del canto, reduciendo de esta manera el tamaño del hueco y con ello matizando la

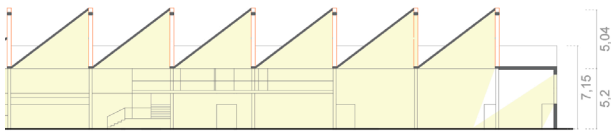


Fig.2.51. Detalle de la sección ficticia longitudinal de TABSA. Esquema de la entrada de la luz en el supuesto de apoyar los paños de la cubierta en el cordón superior.

entrada de luz. A esto contribuye también que los lucernarios están orientados al norte implicando una incidencia indirecta, difusa de la luz solar. Ambos recursos, tamaño y orientación, proporcionan una iluminación ideal para zonas de trabajo del taller y oficinas. Asimismo, de los cuatro paramentos verticales que componen la nave central, tan sólo abre huecos en uno, el que da a esa misma orientación, norte. Estas aperturas se encuentran en la parte superior de la fachada para seguir manteniendo una incidencia oblicua de la luz (fig.2.52.).

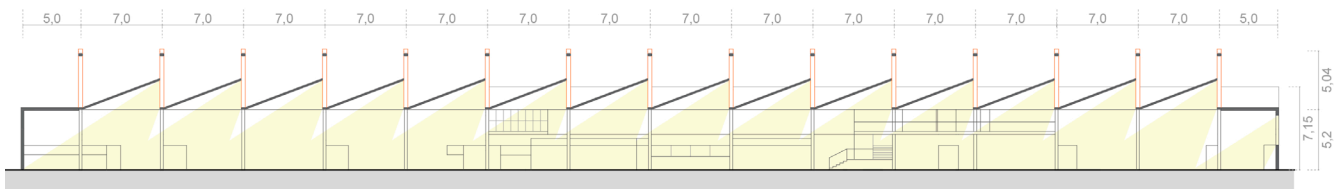


Fig.2.52. Sección longitudinal de TABSA con esquema de la entrada de la luz.

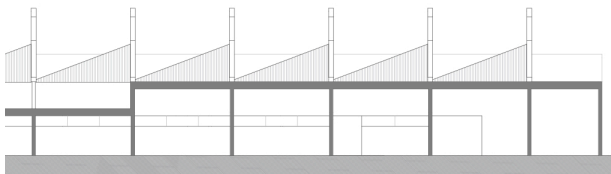


Fig.2.53. Alzado longitudinal de TABSA. Se marcan los pórticos de la estructura, que quedan vistos en la fachada.

El resto de los Talleres, las dos alas más estrechas, se componen de espacios compartimentados que forman salas de trabajo u oficinas. En este caso la estructura cambia al tener menor dimensión y poderse salvar con pórticos sencillos de hormigón armado. Estos mantienen la misma separación conservando así el ritmo marcado por las cerchas, que quedan vistas en la cubierta, y generando un compás que modula las fachadas laterales (fig.2.53.). Los huecos se abren de igual manera en la parte superior del cerramiento (fig.2.54.).

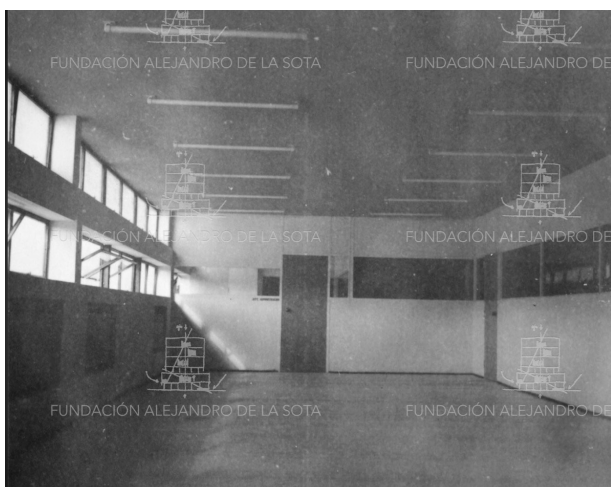


Fig.2.54. Interior de una de las salas del bloque de dos alturas destinado a usos administrativos.



Fig.2.55. Fig.2.56. Planta alta y Planta baja de los Talleres TABSA. E: 1/400.

Fig.2.57. Sección longitudinal de TABSA en la que se explica esquemáticamente la entrada de la luz al interior. E: 1/400.

Gimnasio Maravillas

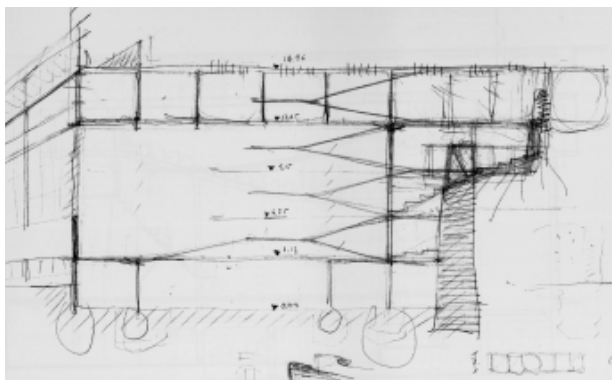


Fig.2.58. Croquis de Sota de la sección transversal del Gimnasio Maravillas con viga Viereendel.

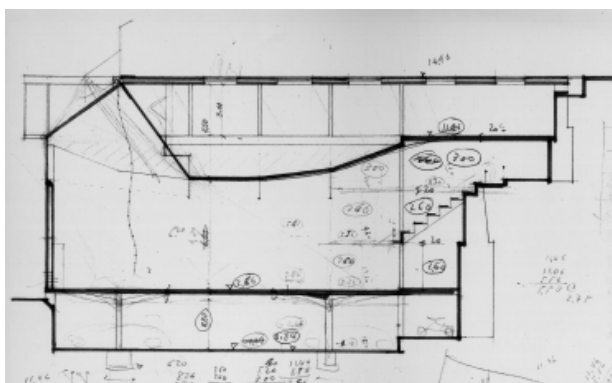


Fig.2.59. Croquis de Sota con viga Viereendel y descuelgue de estructura triangulada. Se aprecia la intención del lucernario con ese gesto de separación de la fachada.



Fig.2.60. Interior del Gimnasio Maravillas desde la pista polideportiva.

La envolvente del gimnasio está compuesta por tan sólo dos planos, uno horizontal de cubierta y uno vertical de fachada. Por tanto, las posibilidades de relación entre la estructura y el cerramiento, en favor de la iluminación y ventilación naturales, se reducen al contar con menos espacio en fachada en contacto con el exterior.

Al tener que salvar una distancia de 20 metros, para la realización de la pista polideportiva, la estructura necesitaría un canto de al menos 2 metros. Este hecho determina la necesidad de aprovechar el espacio que albergaría la cercha para uso habitable, muy valioso en una parcela tan acotada como en la que se encuentra.

Una de las soluciones previas a la definitiva es la viga Viereendel (fig.2.58.).¹⁵ Ésta, al tener el cordón superior e inferior paralelos, implicaría ampliar el canto en toda su superficie para conseguir la altura mínima habitable.

Sin embargo, la forma de solucionar la iluminación y ventilación de ambos espacios, el deportivo y el docente, consiste, de acuerdo con lo reflejado por el arquitecto en los croquis, en abrir un hueco en el frente sur (fig.2.59.). Por tanto, con la solución Viereendel se dispondrían de menos metros cuadrados de fachada para la apertura de un paño acristalado en el gimnasio. Asimismo, ese frente hacia la calle Joaquín Costa, no podría abrirse completamente, sino que para concederle privacidad y evitar distracciones a los deportistas, se debía elevar el hueco (fig.2.60.).¹⁶

Es por ello que, analizando la cercha de perfil quebrado, diseñada con posterioridad entre el arquitecto Sota y el ingeniero Rojas-Marcos,

15 Víctor Olmos Gómez "Vivencias y Divisiones. El Gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2010), 121.

16 William Curtis. "El gimnasio Maravillas". *Arquitectura Viva*, nº 3, (noviembre 1988): 33.

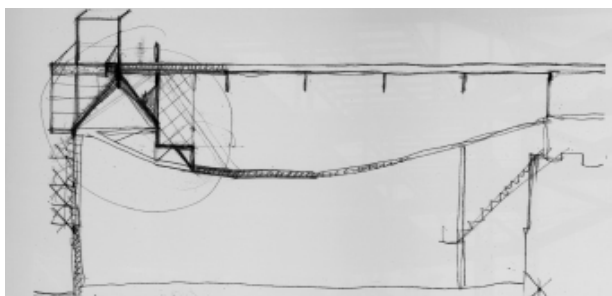


Fig.2.61. Croquis de Sota de la sección transversal ya con la estructura de cerchas de perfil quebrado con el desarrollo del lucernario y frente acristalado en la fachada.



Fig.2.62. Croquis de Sota de la sección transversal del Gimnasio. Reducción de la zona acristalada en fachada para no cegar al público de las gradas.

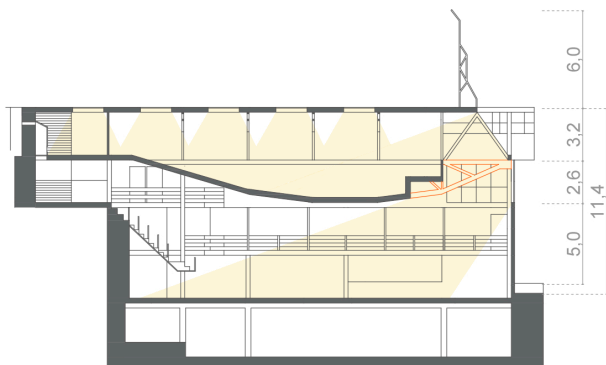


Fig.2.63. Sección Gimnasio Maravillas con esquema de la incidencia de la luz en el interior.

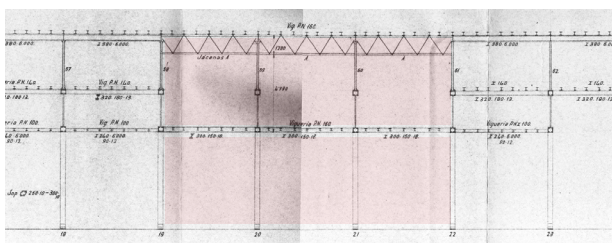


Fig.2.64. Sección longitudinal del Gimnasio Maravillas. Se observan los pórticos con cerchas Tipo Warren y los espacios proporcionados de ambas plantas

17 Víctor Olmos Gómez "Vivencias y Divisiones. El Gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2010), 125.

se puede observar cómo responde a todos estos inconvenientes debido a su sección, a esa curvatura que permite reducir el canto en los laterales. Por un lado, en su encuentro con la fachada, deja más área libre para la apertura de huecos en altura (fig.2.61.). En el lado opuesto, se consigue mayor espacio para el desarrollo del graderío y, a su vez, evitar una molesta incidencia de la luz en el público al haber elevado el frente de luz de la fachada (fig.2.62. y fig.2.63.).

Otra consecuencia de la forma de las cerchas es que permite descender su punto medio teniendo un mayor canto tan sólo en el centro y a su vez, conformar dos espacios visualmente más proporcionados. En cambio, con la viga Viereendel la altura de las aulas sería excesivamente pequeña en relación con el gran espacio bajo ellas, destinado a la pista (fig.2.58.). Esta solución va acompañada de otra estructura superpuesta definida por una serie de pórticos que se apoyan ortogonalmente en el cordón superior de las cerchas (fig.2.64.).

Pero, aun así, las cerchas de perfil quebrado por sí mismas no ofrecen una solución única de iluminación y ventilación para ambos espacios. En concreto, el conflicto se producía en la planta alta, donde se ubican las aulas. Para solucionarlo se proyecta en el primer tramo de los vanos centrales, en contacto con la fachada, unos perfiles metálicos inclinados en forma triangular (fig.2.65.).¹⁷ Este elemento sostiene un lucernario inclinado que, gracias a acortar las tres aulas centrales escalonadas, permite la iluminación de ambos espacios (fig.2.66.). El resto del aulario cuenta con iluminación directa proveniente de su pared frontal que llega hasta el plano de fachada, lo que les permite a su vez ventilar directamente con el exterior (fig.2.67.).

Todo este sistema de iluminación natural se



Fig.2.65. Elemento triangular que forma el lucernario visto desde un aula escalonada.

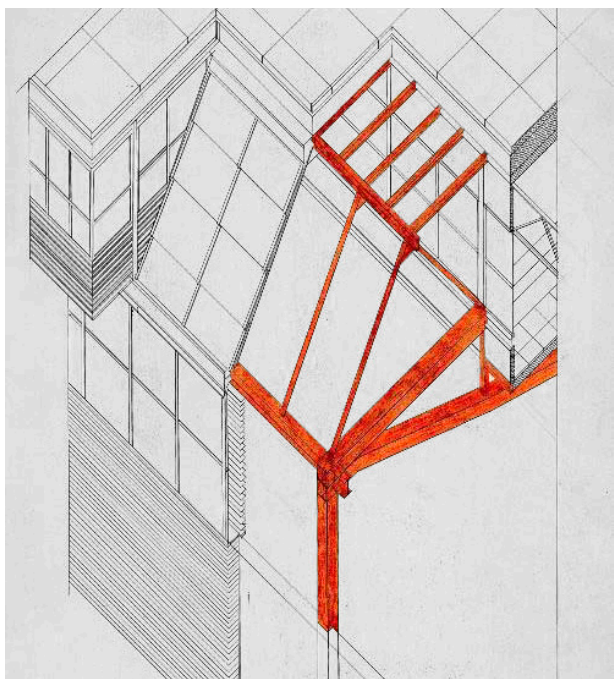


Fig.2.66. Dibujo de Francisco Alonso con la estructura pintada de rojo-minio, despiece constructivo de la fachada del Gimnasio.

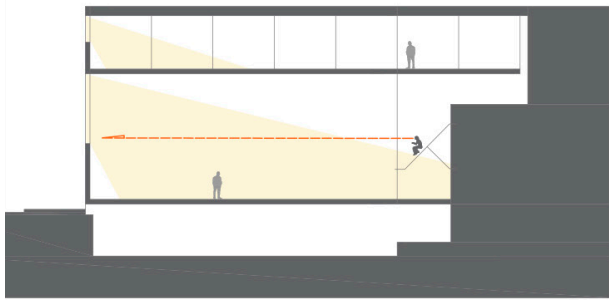


Fig.2.67. Aulas del Gimnasio Maravillas. Miradores en la planta alta.

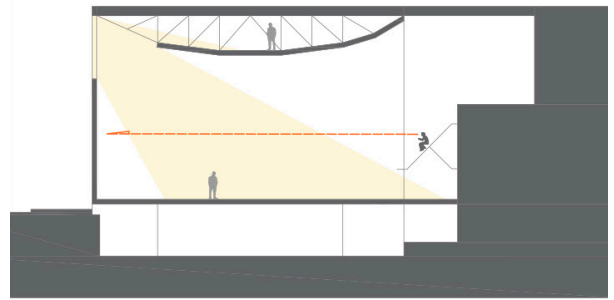
apoyaba también en una serie de lucernarios dispuestos en la cubierta, dotando así a la planta alta de una iluminación cenital. Estos hoy en día ya no cumplen su función al haber sido tapiados sustituidos por unas luminarias que aportan luz artificial a las aulas. De este modo, la organización de la luz se sigue percibiendo de la misma manera que en sus inicios (fig.2.73. y fig.2.74.).¹⁸

¹⁸ Víctor Olmos Gómez "Vivencias y Divisiones. El Gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2010), 371.

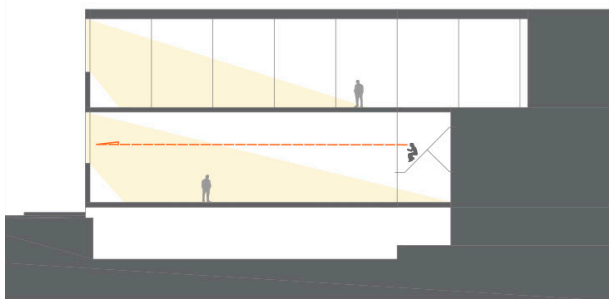
¹⁹ Ibídem, 123.



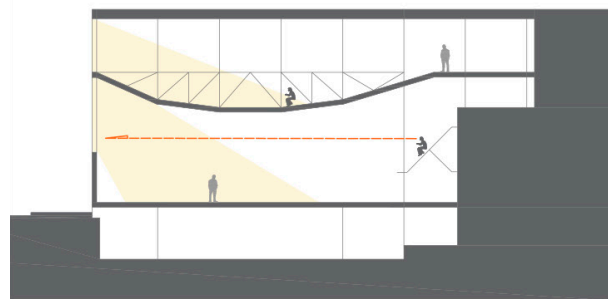
Esquema viga Viereendel. No resuelve de forma única la entrada de luz en ambos lugares. El ventanal de la fachada ciega a los espectadores.



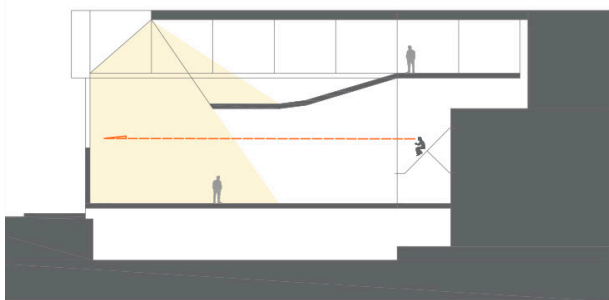
Esquema viga sección quebrada. Caso extremo sólo con cercha. No se consigue una altura mínima en la planta alta. Se resuelve de forma única la entrada de luz en ambos lugares. El ventanal de la fachada no ciega a los espectadores.



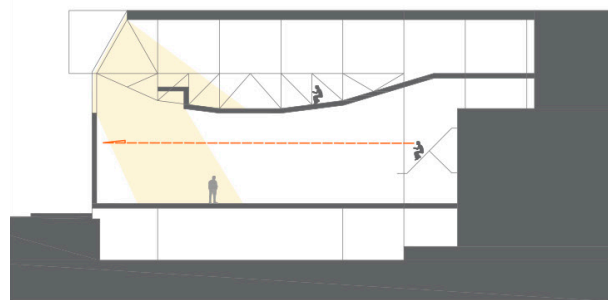
Esquema viga Viereendel. La búsqueda de mejor proporción de los espacios conlleva a la reducción del frente de luz para el gimnasio. No resuelve de forma única la entrada de luz en ambos lugares. El ventanal de la fachada ciega a los espectadores.



Esquema viga sección quebrada. Mejor proporción de los espacios. No resuelve de forma única la entrada de luz en ambos lugares. El ventanal de la fachada ciega a los espectadores debido a su tamaño.



Esquema viga Viereendel. Creación de una estructura triangulada colgada bajo las cerchas que genera espacios proporcionados. Solución con enorme dimensión y peso.¹⁹ Gesto de lucernario que resuelve de forma única la entrada de luz en ambos lugares. El ventanal de la fachada ciega a los espectadores.



Esquema viga sección quebrada. Solución final. Gesto de lucernario que resuelve de forma única la entrada de luz en ambos espacios. El ventanal de la fachada no ciega a los espectadores al poder elevarlo.

Fig.2.68. Estudio de la entrada de la luz en los espacios e incidencia en los espectadores

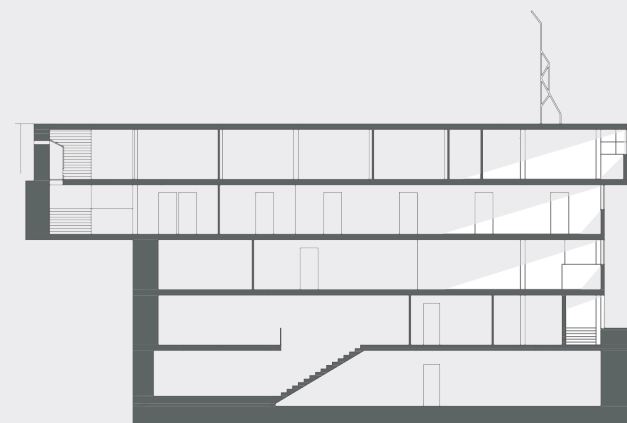
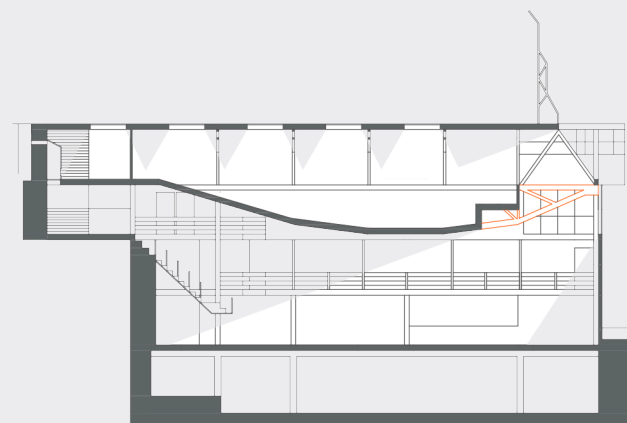
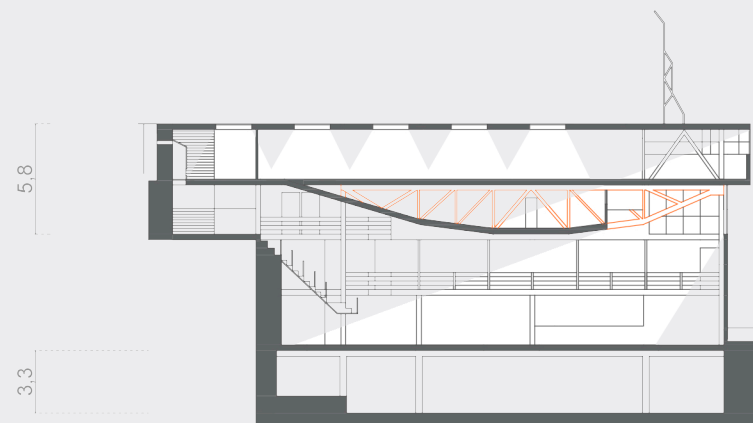
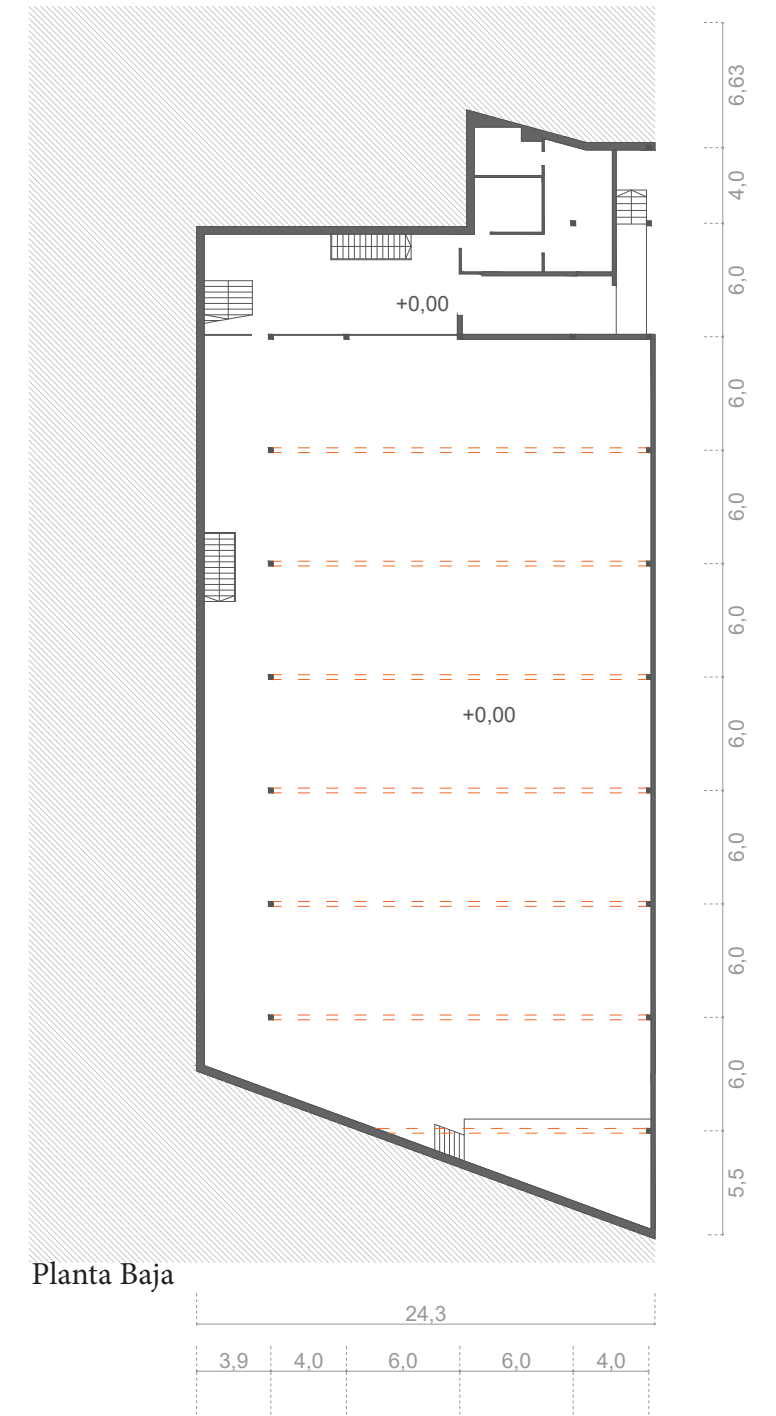
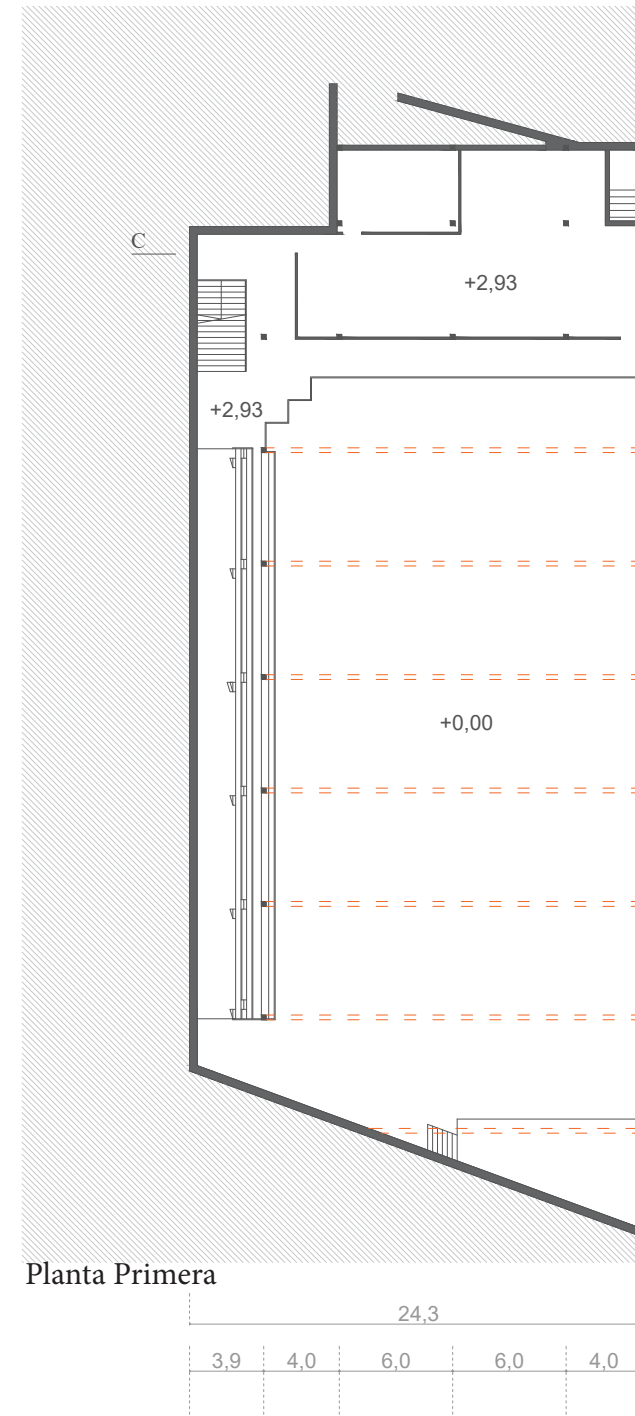
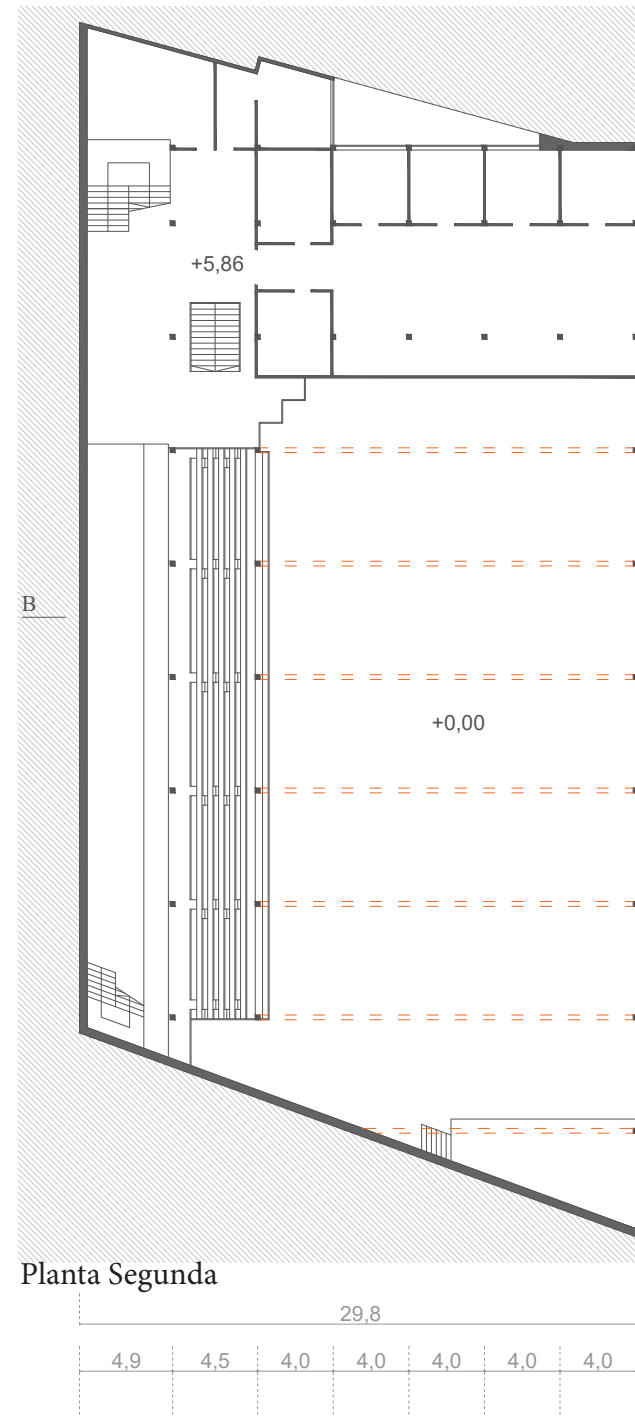
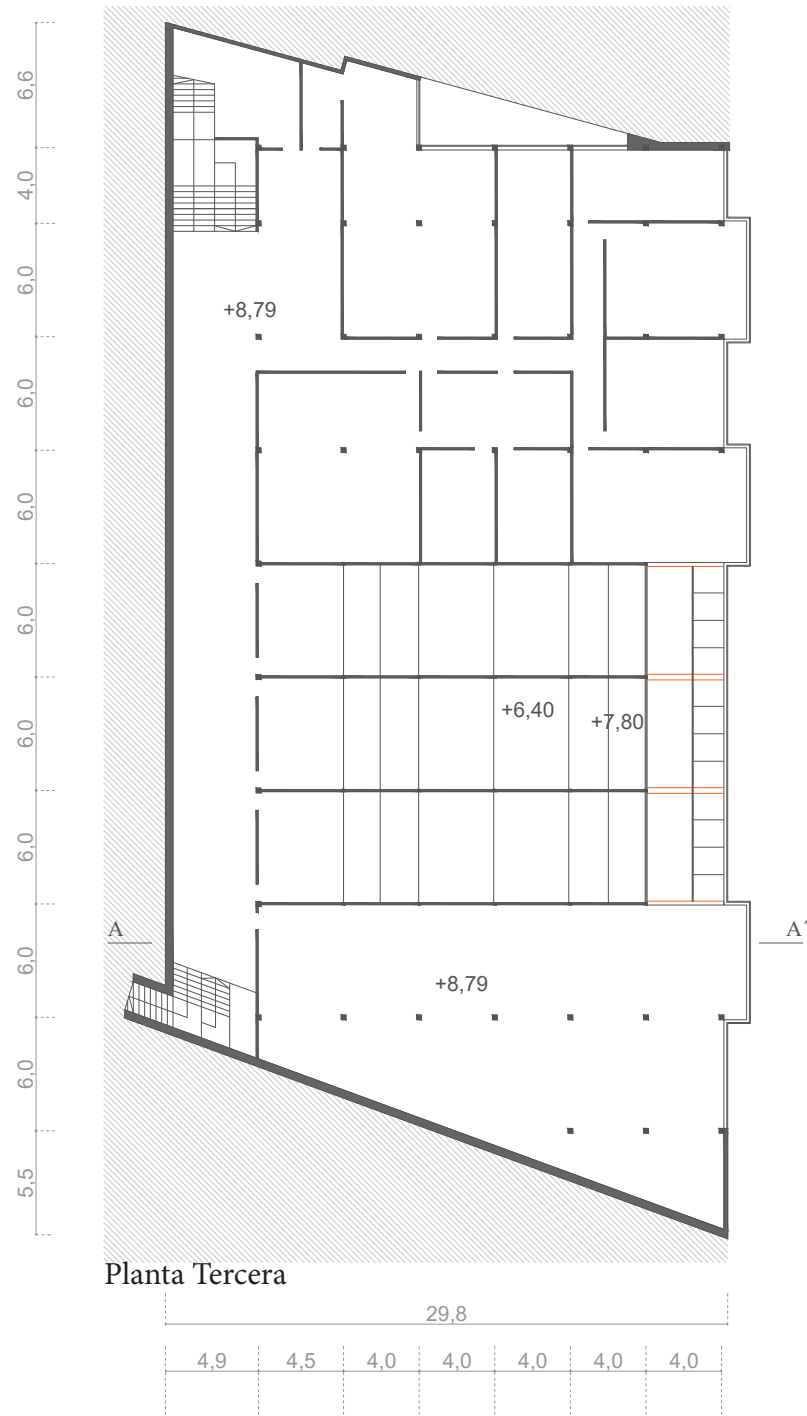


Fig.2.69. Fig.2.70. Fig.2.71. Fig.2.72. Planta tercera, planta segunda, planta primera y planta baja del Gimnasio Maravillas. E: 1/400.

Fig.2.73. Fig.2.74. Fig.2.75. Secciones transversales del Gimnasio Maravillas en las que se explica esquemáticamente la entrada de la luz al interior. E: 1/400.

Comparativa

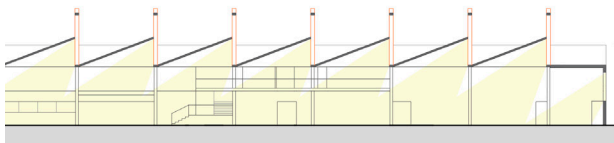


Fig.2.76. Detalle de sección longitudinal de TABSA con esquema de la entrada de la luz.

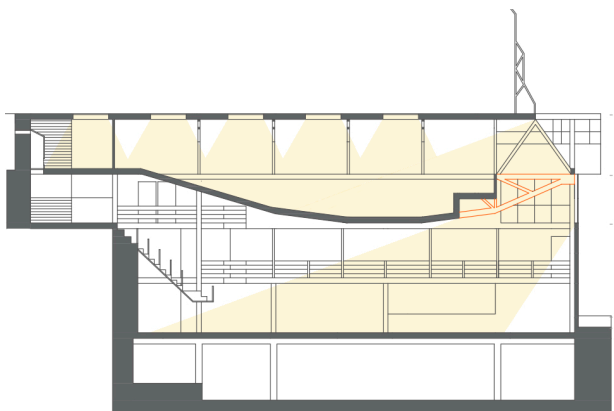


Fig.2.77. Sección transversal del Gimnasio Maravillas con esquema de la entrada de la luz.

En ambos proyectos se puede apreciar la importancia de la relación de la estructura con el cerramiento, cómo Sota juega con la comunicación continua de ambos elementos consiguiendo dominar la luz en su beneficio.

Ambas obras son arquitecturas que se vuelcan al interior en las que prima la luz natural cenital. Los dos proyectos comparten la incidencia oblicua de la luz.

En TABSA las cerchas que componen la estructura dividen la cubierta en tramos, permitiendo crear huecos por los que introducir luz (fig.2.76.). Por el contrario, en el Gimnasio Maravillas, debido a la posición de las aulas escalonadas, la luz no penetra desde la cubierta, sino que lo hace desde un ventanal ubicado en la parte superior de la fachada que llega a transformarse en lucernario inclinado en su encuentro con la cubierta (fig.2.77).

Asimismo, se puede observar cómo, en favor de los usos que se van a desarrollar en cada espacio, existe una intención de controlar la incidencia de la luz en el interior. En los talleres de TABSA los lucernarios verticales se orientan a norte, proporcionando una iluminación más tenue, ideal para el trabajo.

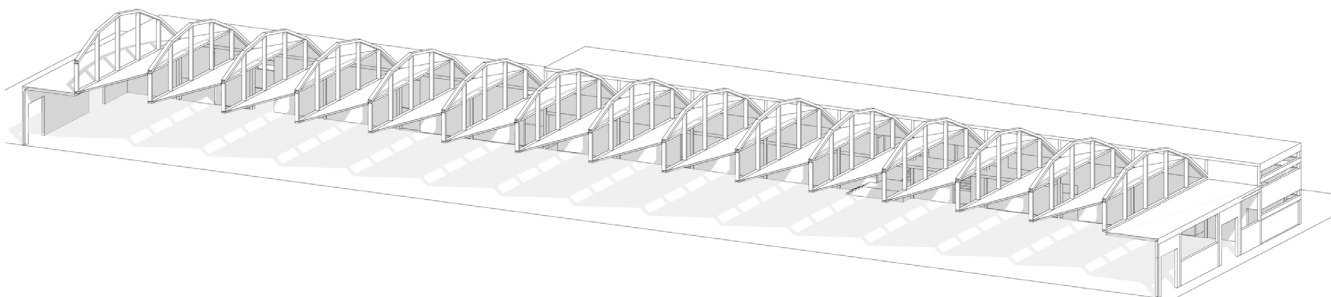


Fig.2.78. Sección en perspectiva de TABSA con esquema de la incidencia de la luz en el interior.

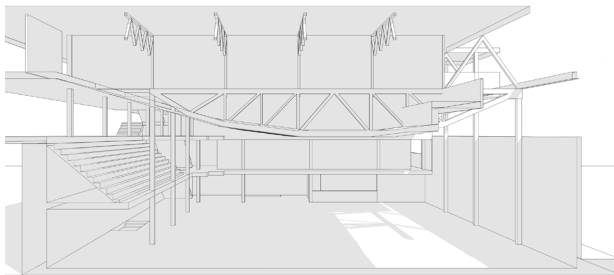


Fig.2.79. Sección en perspectiva del Gimnasio Maravillas con esquema de la incidencia de la luz en el interior.

Con este mismo fin, estos huecos se conforman llevando la cubierta inclinada hasta mitad del canto de las cerchas, en vez de aprovechar la altura total de las mismas, reduciendo así el área de iluminación (fig.2.78.). La incidencia oblicua que aquí se produce es similar a la existente en el Gimnasio Maravillas aunque genera dos tipos de luz, directa e indirecta. En este caso el interés principal radica en iluminar las aulas y la pista polideportiva sin deslumbrar a los espectadores. De este modo, estos dos espacios se iluminan directamente con una luz intensa. Por el contrario la zona del graderío y los pasillos reciben una luz indirecta, reflejada en el suelo de la pista. Esto se produce gracias a la forma de las cerchas y a su relación con los huecos abiertos en fachada, que permite que desde cierta altura el lucernario no sea visible pero sí la luz que proporciona (fig.2.79.).

Percepción estructural

El afán de desmaterialización

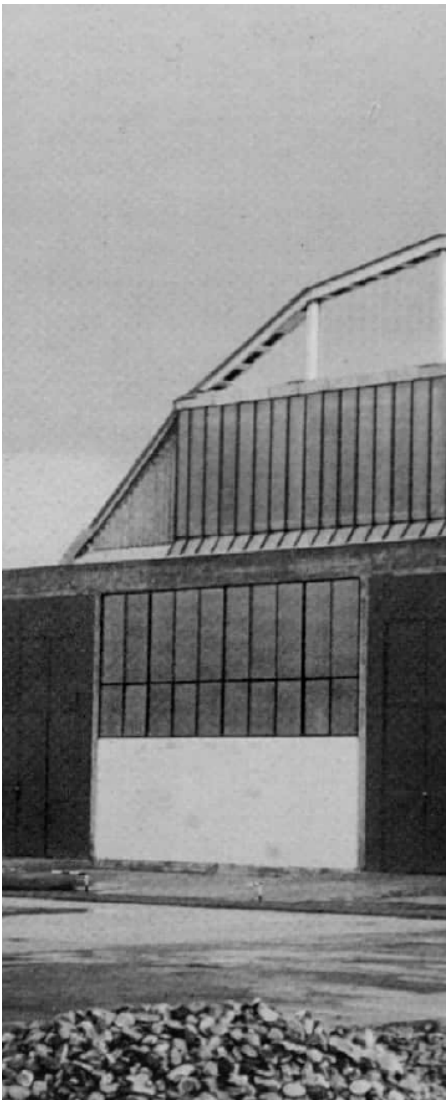


Fig.2.80. Izq. Exterior Talleres Aeronáuticos de
Fig.2.81. Dch. Interior Gimnasio Maravillas.

TABSA

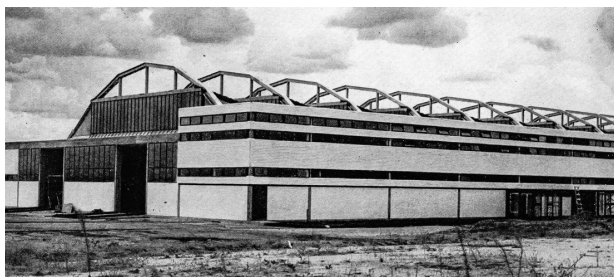


Fig.2.82. Exterior de TABSA.



Fig.2.83. Interior de la nave central de TABSA.

19 José Benito Rodríguez Cheda, *Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura* (Santiago de Compostela: Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, 1994), 333.

20 Alejandro de la Sota. "La arquitectura y el Paisaje". *Revista Nacional de Arquitectura*, nº128, (agosto 1952): 42.

21 José Benito Rodríguez Cheda *Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura* (Santiago de Compostela: Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, 1994), 334.

22 *Ibídem*, 138.

23 "Están presentes también, en este edificio, otros recursos que emplea sistemáticamente Sota en su afán de desmaterializar su arquitectura: virtualidad, transparencia, límites indefinidos y, sobre todo, la eliminación de toda huella posible del proceso constructivo que remitiría de un modo automático a la materialidad, al peso, a la presencia." *Ibídem*, 335.

24 Alejandro de la Sota, entrevistado por Marta Thorne, junio de 1983, entrevista publicada en *Quaderns*, Barcelona: 108.

En la arquitectura de Alejandro de la Sota se produce un cambio a partir del año 1955, sus obras adquieren una materialidad voluble, pareciendo *esqueletos* al aire, carentes de su cobertura natural.¹⁹ El propio Sota en una publicación de los años 50 comentaba lo siguiente sobre un puente de estructura metálica: "*Maravilloso esqueleto. ¡Qué elegante así, sin carnes!*"²⁰

Esta singularidad desarrollada en su madurez que se aprecia en su arquitectura, esa sensación de *fragilidad* e *inconsistencia* que caracteriza a sus proyectos no debe confundirse con falta de fuerza. Su arquitectura no es en absoluto endeble. "*La arquitectura de Sota tiene (...) un núcleo de extraordinaria dureza cuya componente es radicalmente ideal.*"²¹

TABSA es una de sus escasas obras en las que la estructura se muestra liberada de recubrimientos,²² percibiéndose así desde el exterior (fig.2.82). Asimismo en esta etapa se aprecia cómo Sota persigue la *desmaterialización* de los elementos constructivos en su arquitectura, buscando claves para disipar esa presencia, como son los cerramientos que se convierten en finos recubrimientos con aspecto industrial o la utilización de límites indefinidos.²³ El arquitecto está en contra de la idea preconcebida que relaciona la masa, el grosor con la monumentalidad. "*(...) se buscan materiales pesados para hacer el arte. A hacer eso me niego (...)*"²⁴

Sota, con la colaboración del ingeniero industrial Eusebio Rojas-Marcos, plantean una estructura conformada por unas cerchas alveoladas de perfil quebrado que salvan una

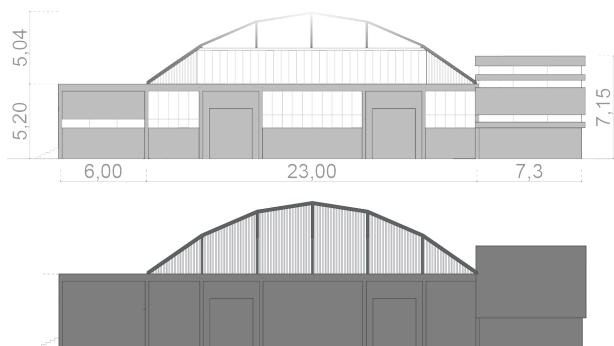


Fig.2.84. Fig.2.85. Alzado norte original de TABSA (arriba) frente a una hipótesis (abajo). Se observa cómo los huecos en altura favorecen a la sensación de desmaterialización.

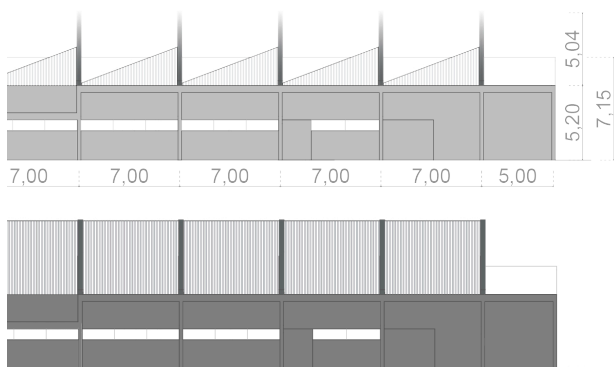


Fig.2.86. Fig.2.87. Detalle del alzado este original de TABSA (arriba) frente a una hipótesis (abajo). Se aprecia cómo la cubierta colabora con la impresión de evaporación ascendente, al contrario que ocurre con los límites rotundos



Fig.2.88. Interior de TABSA en el que se aprecian los lucernarios de la cubierta.

25 José Benito Rodríguez Cheda "Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura" (Santiago de Compostela: Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, 1994), 334.

distancia de 23 metros permitiendo, mediante la repetición de los pórticos, generar un espacio diáfano en el interior.

En esta gran nave de carácter industrial prima la amplitud y capacidad de movimiento ya que está pensada para trabajar con objetos de gran escala, vinculados al mundo de la aeronáutica. Es por ello por lo que se observa cómo las cerchas permiten la liberación del espacio interior al eliminar los elementos estructurales verticales intermedios. Así, se consigue una mayor diversidad de usos en un mismo espacio, posibilitando a su vez la variación en el tiempo de los mismos (fig.2.83.).

Dejar al descubierto la estructura es una decisión que provoca sensación de ingravidez exterior ya que Sota, mediante la utilización de límites difusos, genera que visualmente la cubierta se desmaterialice *evaporándose* en el aire por medio de las cerchas. Esta impresión de ligereza se ve potenciada por las fachadas que se componen de paños opacos en su parte inferior abriendo los huecos como rasgaduras en altura (fig.2.84. y fig.2.85.). De esta forma, los materiales generan una degradación de transparencia que potencia esa *desmaterialización* buscada por el arquitecto. La cubierta es otro elemento que colabora con esta sensación ya que su forma de sierra, quebrándose, genera una combinación de llenos y vacíos previa a las cerchas que componen ese límite no rotundo (fig.2.86. y fig.2.87.).

En el interior, la estructura se vislumbra a través de los lucernarios verticales. En este caso queda camuflada en la carpintería de los ventanales de la cubierta, utilizándose este recurso para suprimir todo rastro del proceso constructivo (fig.2.88.). Esto mismo sucede en las fachadas, las cuales se cubren con pintura generando un plano liso que elimina la referencia de material y escala (fig.2.89.). ²⁵



Fig.2.89. Exterior de TABSA en el que se observan las fachadas pintadas.

La característica distintiva de la construcción en hierro, es que ofrece el máximo de resistencia estructural con el mínimo de material (...) su valor arquitectónico radica por tanto en la creación de vacíos y no de sólidos.²⁶

Es así como Sota, en el "*afán por desmaterializar su arquitectura*",²⁷ emplea en esta obra el recurso de los límites indefinidos, de la transparencia, mediante estas cerchas de acero visibles desde el exterior (fig.2.90.).

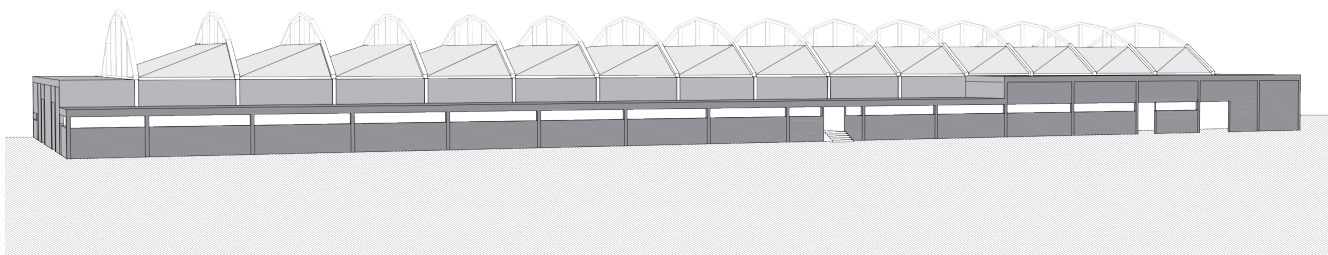


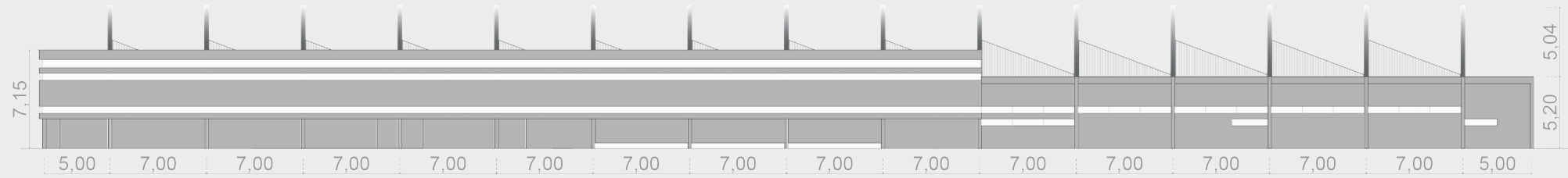
Fig.2.90. Perspectiva de TABSA que ejemplifica la permeabilidad de las cerchas metálicas.

26 Jacobus Johannes Pieter Oud, citado por Reyner Banham "*Teoría y diseño arquitectónico en la era de la máquina*" (Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión, 1965), 163.

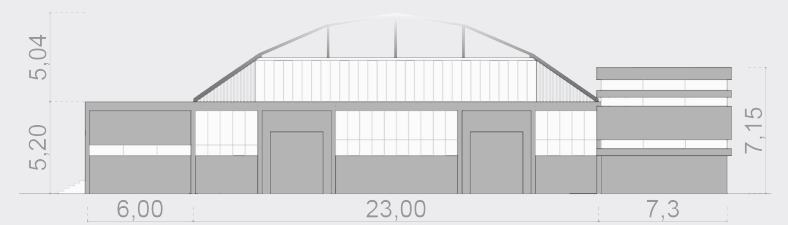
27 José Benito Rodríguez Cheda "*Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura*" (Santiago de Compostela: Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, 1994), 334.



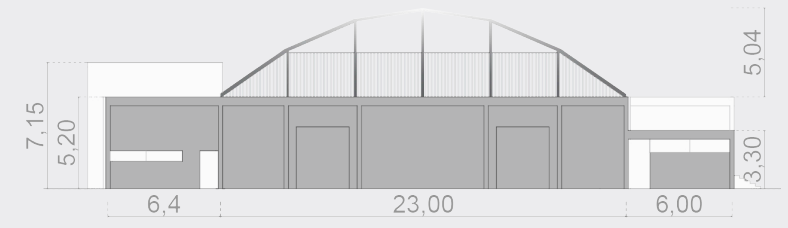
Alzado Este



Alzado Oeste



Alzado Norte



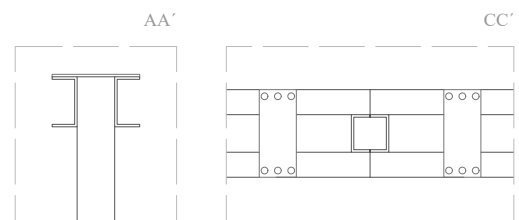
Alzado Sur

Fig.2.91. Fig.2.92. Fig.2.93. Fig.2.94. Alzados longitudinales (E y O) y transversales (N y S). E: 1/400.

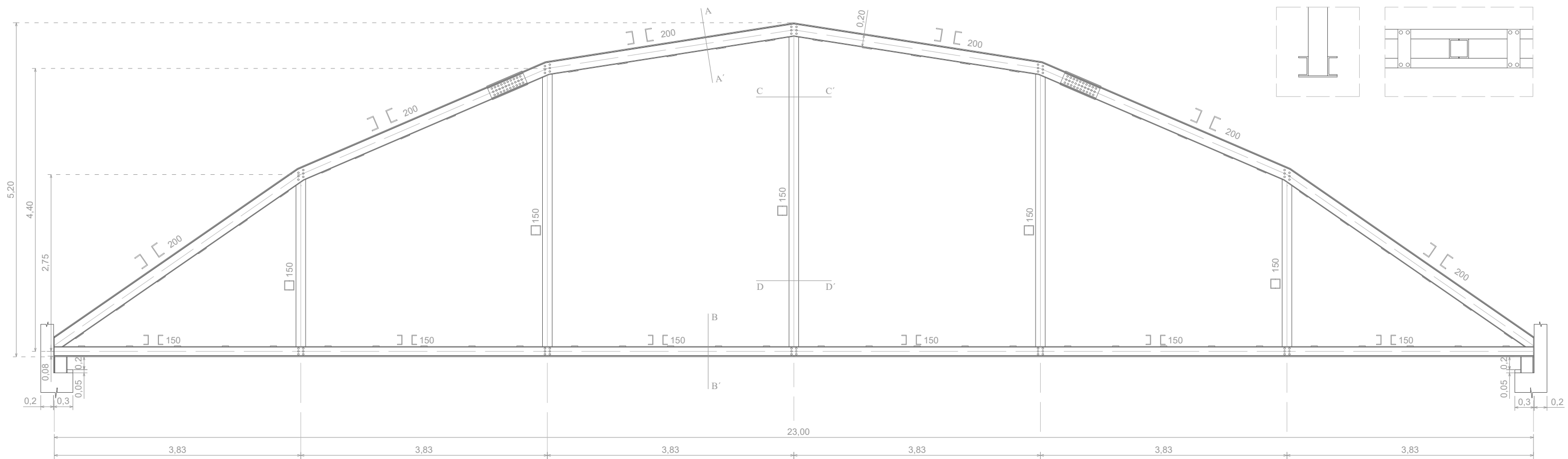
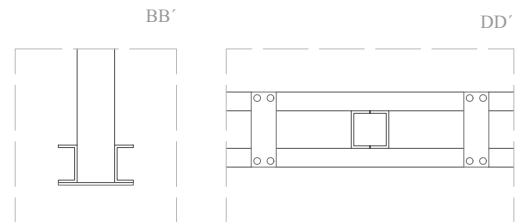
Fig.2.95. Detalles de la conformación de la cercha E: 1/30.

Fig.2.96. Alzado detallado de la cercha de TABSA. E: 1/60.

Cordón Superior:



Cordón Inferior:



Gimnasio Maravillas

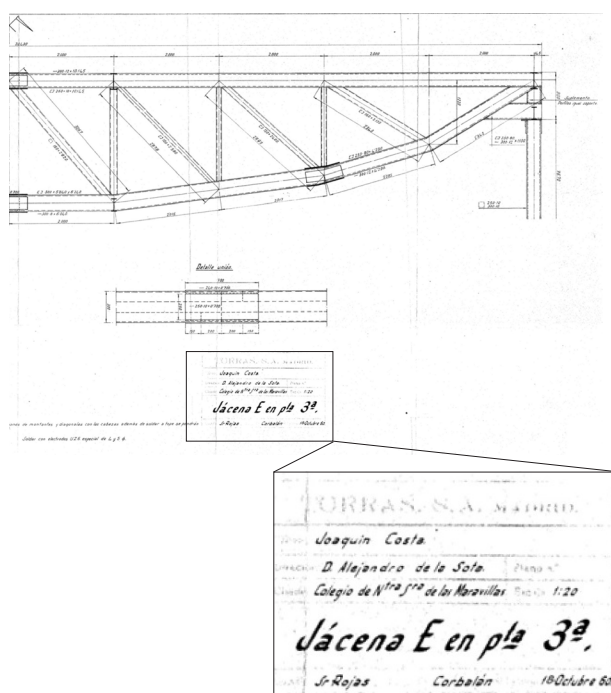


Fig.2.97. Detalle del alzado de la cercha del Gimnasio Maravillas llevada a cabo por la oficina de Eusebio Rojas-Marcos. Aparece reflejada la firma del ingeniero en la parte inferior del plano.

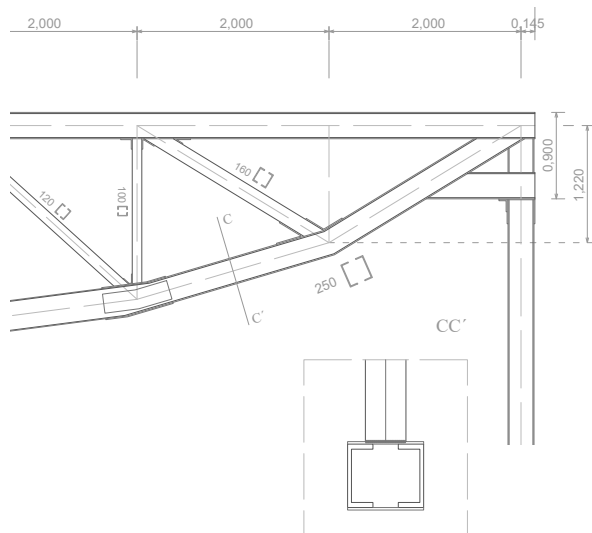


Fig.2.98. Detalle del alzado de la cercha del Gimnasio Maravillas y sección del cordón inferior.

28 Medidas reglamentarias de una pista polideportiva: 40x20m.

29 Víctor Olmos Gómez "Vivencias y Divisiones. El Gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2010), 121.

30 Alejandro de la Sota. "Talleres aeronáuticos de Barajas". Arquitectura nº39, (4 marzo 1962), pág. 20-22.

El punto de partida de este proyecto era la generación de una pista polideportiva, lo que implicaba un condicionante inicial marcado por una luz a salvar de 20 metros.²⁸ De tal modo, la estructura iba a tener que desarrollarse con vigas de un canto de por lo menos 2 metros, "*según la antigua regla popular que predimensiona la altura en un décimo de la luz, para una viga biapoyada.*"²⁹

Es aquí donde entra en escena la colaboración con el ingeniero industrial Eusebio Rojas-Marcos, con el que Alejandro de la Sota vuelve a contar para el cálculo estructural (fig.2.97). El arquitecto siempre consideró la colaboración entre ingenieros y arquitectos como algo necesario.

Es frecuente y equivocada la llamada al arquitecto para su intervención en obras industriales y públicas (...) con la obra ya concebida por el ingeniero y el requerimiento sólo como embellecimiento (...) si la concepción es correcta, han conseguido ya una belleza más seria y fuerte (...) Su concepto, en la mayoría de los casos es lograr el orden, belleza única que la obra necesita (...) una vez conocido con todo detalle su funcionamiento, la concepción lleva pareja también los conceptos arquitectónicos que en obras normales manejamos (...) En TABSA hubo comprensión y sencilla colaboración. Resultó una obra sencilla sin obsesiones de calidades y embellecimiento.³⁰

Por tanto, trabajando mano a mano consiguen llevar a cabo una cercha compuesta de perfiles que van variando para conseguir dar la mejor respuesta. De esta forma, eligen perfiles de menor calibre dándoles



Fig.2.99. Interior del Gimnasio Maravillas visto a pie de pista.

la posibilidad de *"confiar más en la artesanía de los cerrajeros y menos en la prefabricación en taller. Con un entramado adaptado a las necesidades, el espacio inferior podía ser mejor aprovechado "* (fig.2.98.).³¹ Así es como, con una estructura compuesta de cerchas con un gran peso visual, la sensación es de *flotabilidad e ingravidez*.

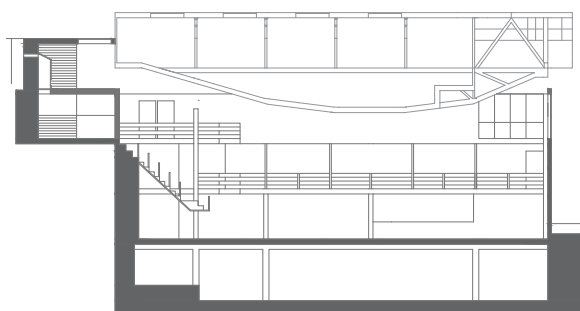


Fig.2.100. Sección transversal ficticia del Gimnasio Maravillas. Sensación de flotabilidad.

Otra de las características de la estructura en la obra de A. de la Sota es el poco protagonismo que tiene (...) y en los edificios, en los que claramente tiene importancia la estructura por los vanos que debe salvar, lo que resaltaré será la ingravidez y la flotabilidad.³²

Esa *ligereza* en la construcción de la cercha rebasa los cálculos y se convierte en una sensación latente desde el interior del gimnasio (fig.2.99. y fig.2.100.).

El techo del polideportivo parece caer sobre la pista como una *membrana* que aguanta lo que alberga en su interior, un elemento fino y ligero como es una piel pero que a su vez soporta un elemento pesado (fig.2.101.).

En el Gimnasio, el techo parece curvarse por el peso de las aulas superiores, pero ese

31 Víctor Olmos Gómez "Vivencias y Divisiones. El Gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2010), 123.

32 José Benito Rodríguez Cheda "Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura" (Santiago de Compostela: Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, 1994), 349.

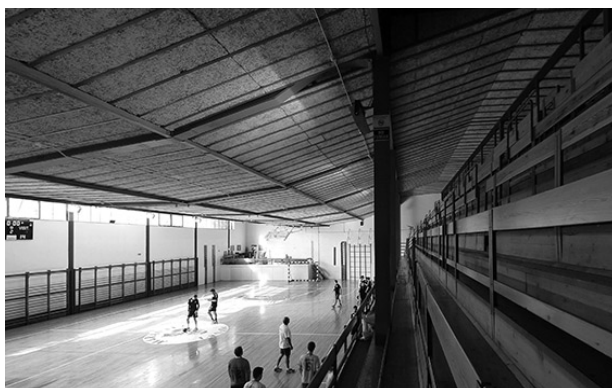


Fig.2.101. Vista desde las gradas del Gimnasio en la que se aprecia la curvatura que parece caer sobre la pista polideportiva.



Fig.2.102. Lucernario iluminando cenitalmente a la pista polideportiva.



Fig.2.103. Fragmento de la portada de la primera publicación del Gimnasio Maravillas.

peso inerte no parece afectar a los esbeltos pilares metálicos de la fachada, en los cuales se apoyan las cerchas. ³³

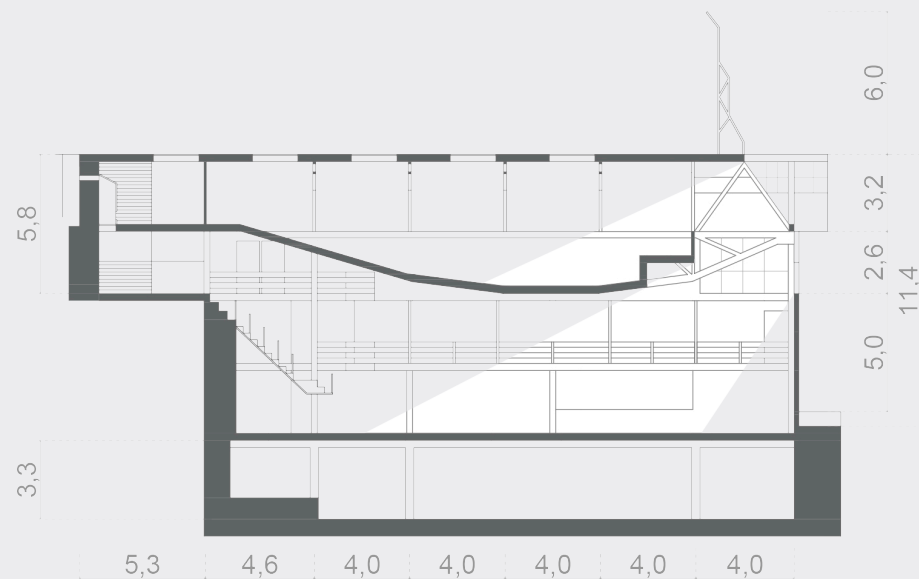
Sota en esta obra continúa persiguiendo esa idea de *desmaterialización* de los elementos estructurales y constructivos. En este caso el recurso que emplea es la luz natural, "*es la protagonista de la arquitectura del Gimnasio y, también, el elemento esencial que desmaterializa.*"³⁴ Así, consigue matizar la presencia de las grandes cerchas mediante el dominio de la incidencia de la luz en los espacios interiores. Iluminando la pista directamente a través del lucernario, proporciona una luz cenital que mantiene en sombra el techo, focalizando la atención en el campo de juego (fig.2.102.).

En el exterior la estructura no es visible. Las cerchas de sección quebrada que la conforman se encuentran volcadas hacia abajo, aprovechando el espacio para albergar las aulas en su interior. De todos modos, se mantiene el efecto de *desmaterialización* en la fachada hacia la calle Joaquín Costa, la única del proyecto, a través de materiales como el ladrillo pesado y ciego en la parte inferior y vidrio ligero y transparente en la parte superior (fig.2.103. y fig.2.105). "*El edificio va diluyéndose progresivamente hacia arriba: en miradores que se quiebran, en vidrio que se inclina, en luz y reflejos, hasta convertirse en aire*" ³⁵

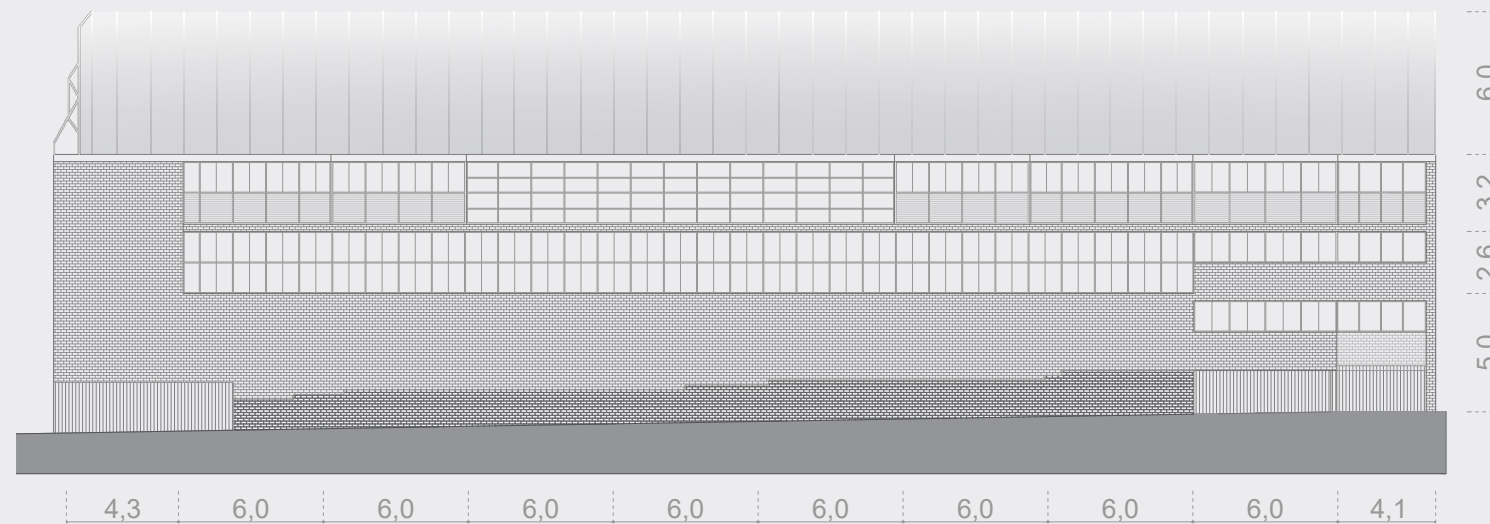
33 José Benito Rodríguez Cheda "*Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura*" (Santiago de Compostela: Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, 1994), 350.

34 *Ibídem*, 336.

35 José Manuel López-Peláez, "Gimnasio Maravillas, Madrid", en *Alejandro de la Sota. Seis Testimonios* (Barcelona: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, 2007), 75.



Sección transversal



Alzado Sur

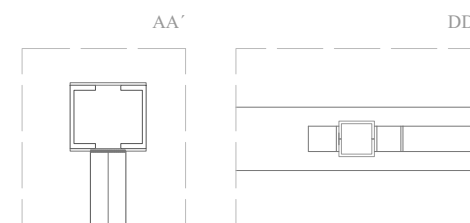
Fig.2.104. Sección del Gimnasio Maravillas
E: 1/300.

Fig.2.105. Alzado del Gimnasio Maravillas
E: 1/300.

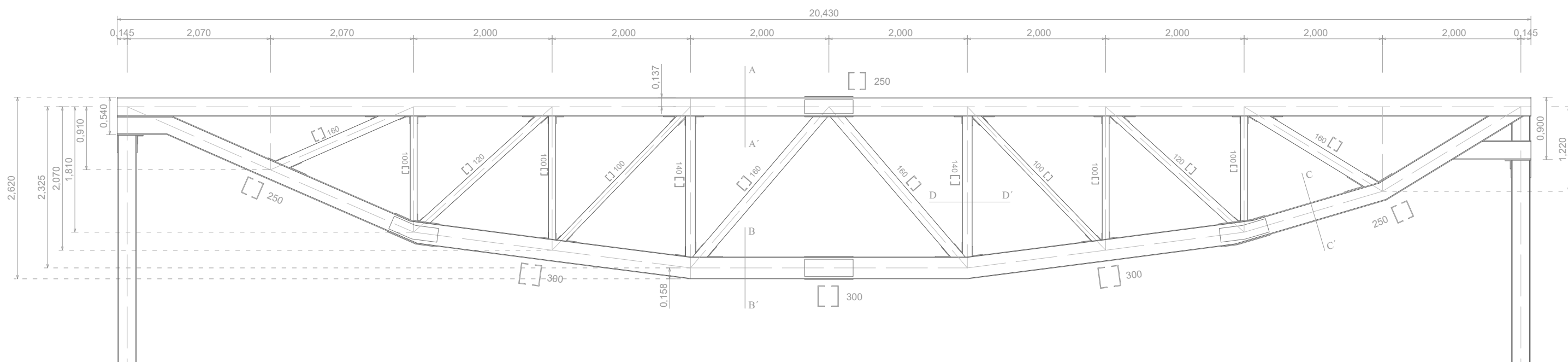
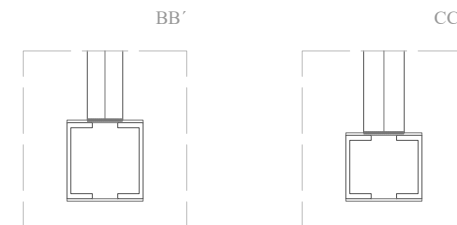
Fig.2.106. Detalles de la conformación de la cercha
E: 1/30.

Fig.2.107. Alzado detallado de la cercha del
Gimnasio Maravillas. E: 1/60.

Cordón Superior:



Cordón Inferior:



Comparativa

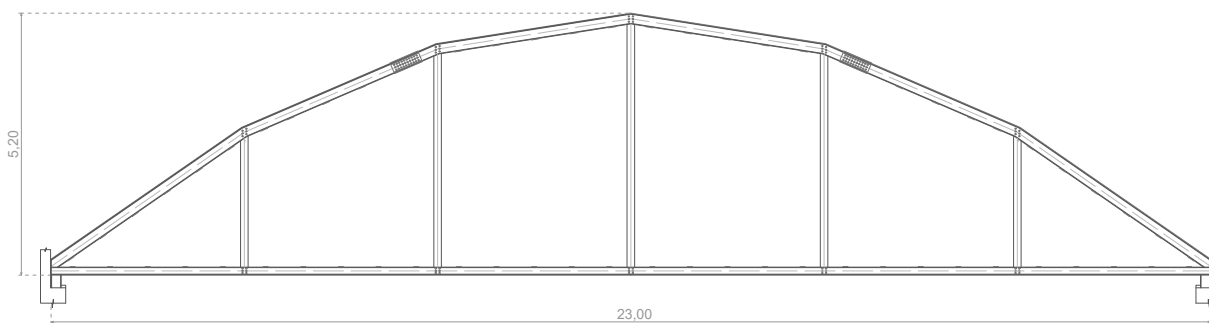


Fig.2.108. Alzado cercha TABSA. E: 1/150.

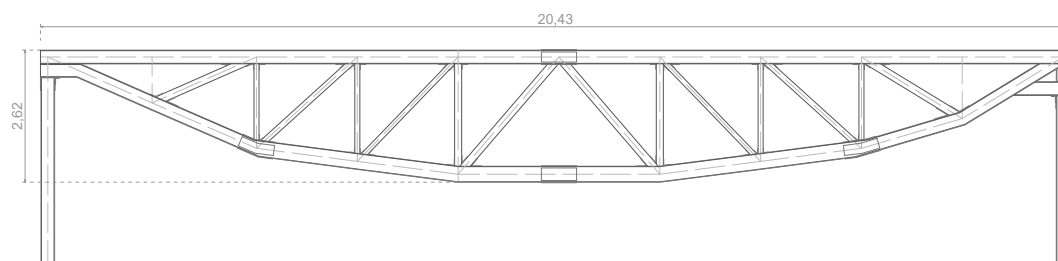


Fig.2.109. Alzado cercha Gimnasio Maravillas. E: 1/150.

Sota y Rojas-Marcos se enfrentan en ambos encargos con un handicap similar, proyectar un espacio de grandes dimensiones completamente diáfano. En TABSA, para un uso industrial, una nave que permitiese la libertad de movimiento de grandes artefactos y, en el Gimnasio Maravillas, para un uso deportivo docente, una pista polideportiva.

Para ello el arquitecto y el ingeniero optan por estructura metálica, diseñando unas cerchas de perfil quebrado o, como las llamarían posteriormente, vigas-puente.³⁶ Según palabras del propio Sota en las memorias del gimnasio:

Las jácenas, (vigas-puente) que para luces de 20 metros son las más indicadas siempre que se consiga como aquí sucede una máxima utilización a los espacios con ellas obtenidos.³⁷

Por un lado TABSA se desarrolla con una cercha que salva una luz de 23 metros (fig.2.108.). Ésta está compuesta por un cordón inferior recto y un cordón superior quebrado en seis

36 Víctor Olmos Gómez "Vivencias y Divisiones. El Gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota" (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2010), 123.

37 Memoria del gimnasio Maravillas.

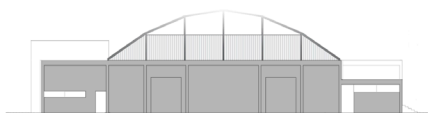


Fig.2.110. Alzado transversal de TABSA. Difuminado de la cercha como efecto de evaporación. E: 1/750.

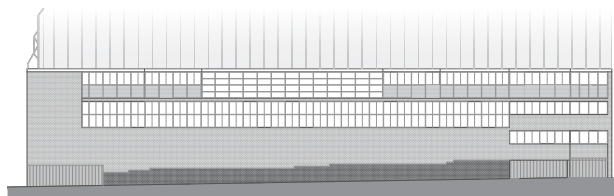


Fig.2.111. Alzado Gimnasio Maravillas con efecto degradado en la reja del patio de juego. E: 1/750.

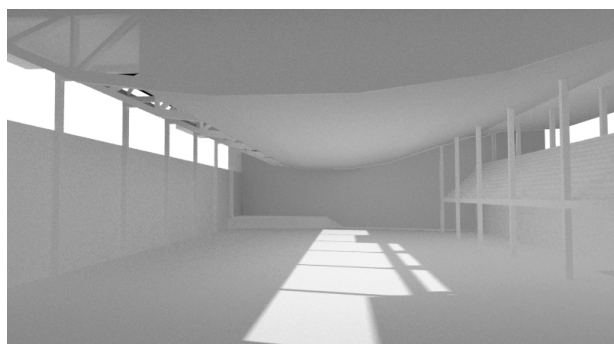


Fig.2.112. Vista interior del Gimnasio Maravillas con simulación de sombras.

tramos el cual sobrepasa la cubierta, percibiéndose desde el exterior. En el Gimnasio Maravillas las cerchas son similares pero volcadas hacia abajo (fig.2.109.). Su cordón inferior, a la inversa que en los talleres, es el que se encuentra dividido en seis tramos. En este caso, las vigas-puente se encuentran ocultas exteriormente, quedando al descubierto sin recubrimiento en el interior.

Por tanto, debido a que las cerchas se encuentran visibles, Sota busca desmarializar esa presencia que adquieren los elementos estructurales y constructivos en su arquitectura, mediante la utilización de ciertos recursos.³⁸ En TABSA utiliza las cerchas como método para generar límites difusos, ya que debido a su posición exterior y al estar compuestas por esbeltos perfiles metálicos generan en la cubierta un efecto visual de descomposición, pareciendo *evaporarse* en el aire (fig.2.110.). Para el Gimnasio Maravillas, en el alzado utilizará el mismo recurso que en los talleres, creando un desvanecimiento ascendente sirviéndose de la reja de protección del patio de juegos como límite indefinido (fig.2.111.). En el interior las cerchas se encuentran visibles, pero conforman un todo opaco mediante las paredes de las aulas. El arquitecto se vale de la luz natural, manipulándola y consiguiendo de este modo hacer más leve la presencia de la estructura en el espacio (fig.2.112.).

38 José Benito Rodríguez Cheda "*Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura*" (Santiago de Compostela: Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, 1994), 334.

CONCLUSIONES

En este Trabajo de Fin de Grado se han realizado varias investigaciones con el fin de profundizar acerca de la relación y evolución existente entre las dos obras de estudio, los talleres TABSA y el Gimnasio Maravillas. Durante el desarrollo del mismo se llevan a cabo, además, las siguientes aportaciones.

Teniendo en cuenta la inexistente información encontrada a cerca del ingeniero, es crucial el testimonio de su hija Consuelo Rojas-Marcos dando luz a muchas incógnitas surgidas en un principio. Así ha sido posible la incorporación de una biografía completa junto con una cronología de las obras en la que su participación se constata.

Por otro lado, se ha realizado una digitalización de la planimetría original así como una elaboración de nueva documentación gráfica de ambas obras, a partir de la información publicada en la Fundación Alejandro de la Sota.

Tras la realización del análisis en base a los tres puntos definidos como contenedor espacial, relación estructura-cerramiento y percepción estructural, se lleva a cabo una lectura transversal de los mismos poniendo en relación las dos arquitecturas. Esto permite extraer una serie de conclusiones que se expresan a continuación.

En primer lugar, en relación al concepto de contenedor espacial, en TABSA se percibe la idea de un exterior simple, en contraposición a la resolución del entramado interior, de cierta complejidad, pues existe un cuerpo central diáfano en el que se manipulan grandes artefactos del sector aeronáutico a la vez que convive con múltiples espacios menores en los que se desarrollan usos diversos.

En el Gimnasio Maravillas se puede apreciar cómo esta idea de máxima simplicidad exterior con una máxima complejidad interior sufre una evolución.¹ Ambas arquitecturas emplean estrategias diferentes, observándose cómo en los talleres existe un espacio central principal, salvado por las cerchas, al que se adhieren dos elementos longitudinales, dos naves en las que se encuentran el resto de servicios, mientras que en la obra posterior la diversidad funcional interior se resuelve en un todo, un único cuerpo que se va dividiendo aprovechando el volumen que genera la estructura como espacio habitado. Por tanto, esa idea de contenedor espacial, mediante una estrategia diferente, evoluciona y se perfecciona logrando *"un cubo que funcione"*.²

En segundo lugar, en el estudio realizado sobre la relación estructura-cerramiento en favor del dominio de la luz natural, se constata cómo en ambas obras la luz se controla en intensidad y dirección con fines funcionales según las actividades. Sin embargo, existe un hecho que marca la diferencia en la evolución, la utilización de ésta en el interior del Gimnasio Maravillas como agente desmaterializador de la arquitectura, desvanecedor de la presencia de los elementos estructurales.

A su vez, el afán de desmaterialización está presente en ambas obras a través de la utilización de otros recursos. En el exterior de TABSA se utilizan los límites indefinidos, generando una degradación visual de la percepción del edificio como un sólido que se evapora, al igual que sucede en la fachada del Maravillas, a través de materiales cada vez más ligeros finalizando con las rejillas de protección, casi inmateriales, del patio de juegos.

En la tabla 3.1., que se muestra a final de capítulo, se realiza una síntesis gráfica que ejemplifica los recursos empleados en cada obra, tanto interior

1 José Benito Rodríguez Cheda *"Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura"* (Santiago de Compostela: Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, 1994), 136.

2 Víctor Olmos Gómez *"Vivencias y Divisiones. El Gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota"* (Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Madrid, 2010), 113.

como exteriormente, con respecto a los tres puntos del análisis.

Se puede concluir que en ambos proyectos se produce una creciente evolución, pudiéndose observar cómo se ensayan ciertos recursos en TABSA que luego se perfeccionan en el Gimnasio Maravillas, convirtiéndose en una obra paradigmática. Esto ha contribuido a su atemporalidad como ejemplifica el propio Alejandro de la Sota.

El gimnasio de Maravillas tiene ya 22 años. No sé por qué en el año 1960 lo hice así, pero lo que sí sé es que no me disgusta haberlo hecho.

Creo que el no hacer arquitectura es un camino para hacerla y todos cuantos no la hagamos, habremos hecho más por ella que los que, aprendida, la siguen haciendo. Entonces se resolvió un problema y sigue funcionando y me parece que nadie echa en falta la arquitectura que no tiene.³

³ Alejandro de la Sota "Alejandro de la Sota. Por una arquitectura lógica y otros escritos" (Barcelona: Puente editores, 2020), 101.

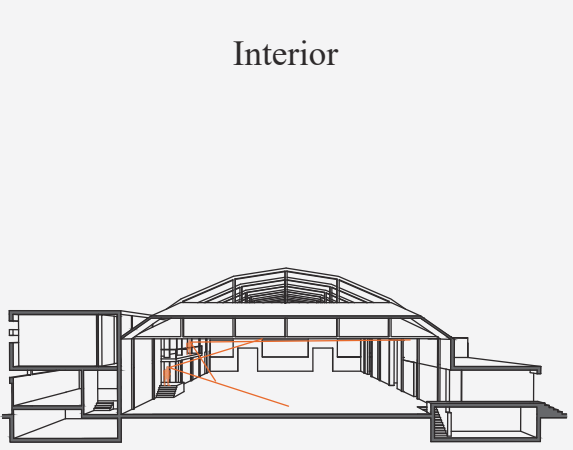
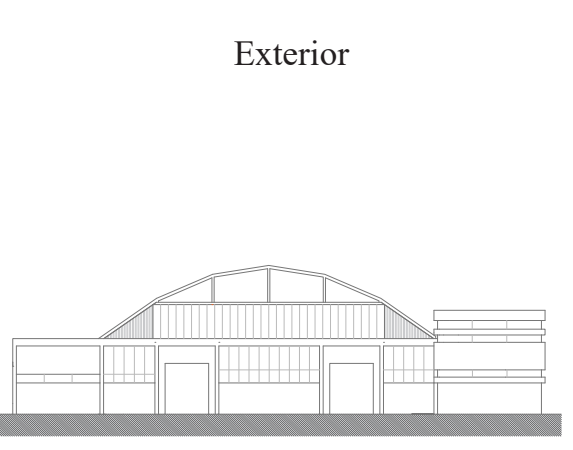
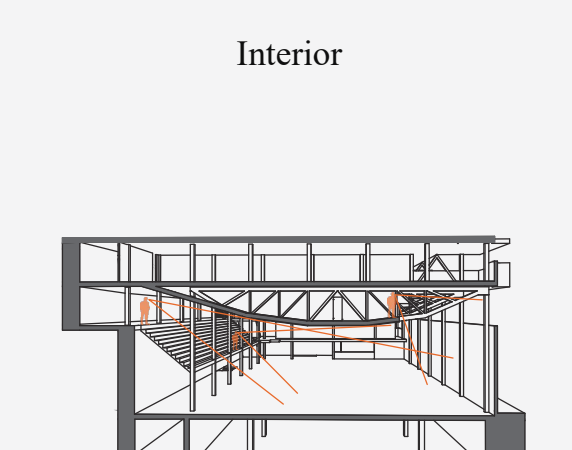
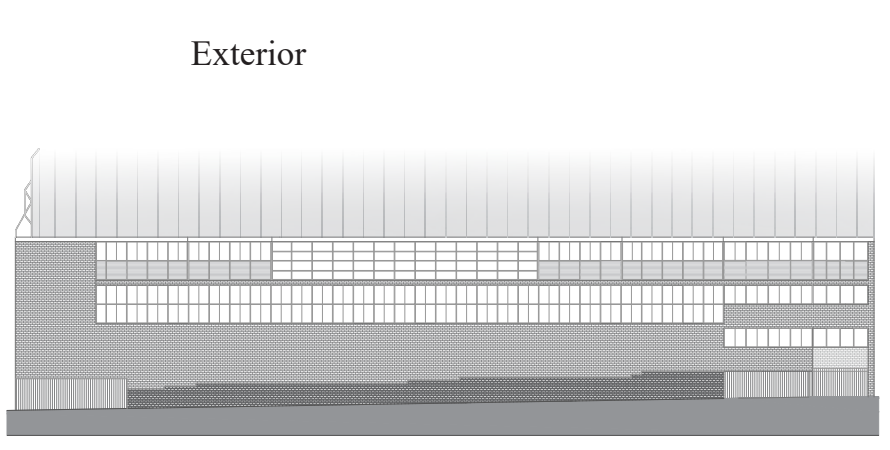
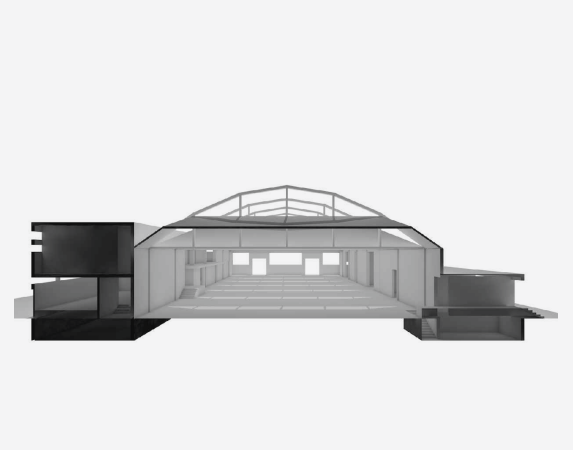
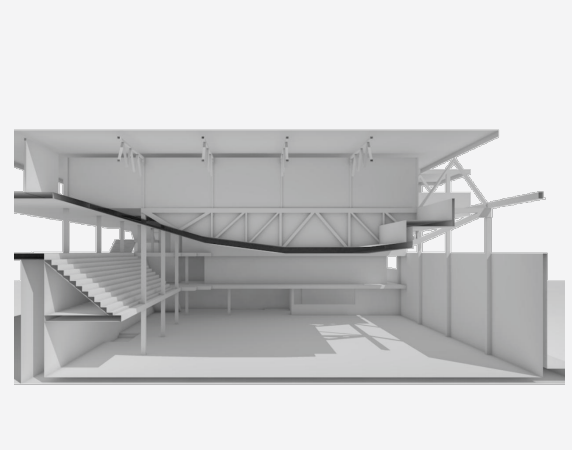


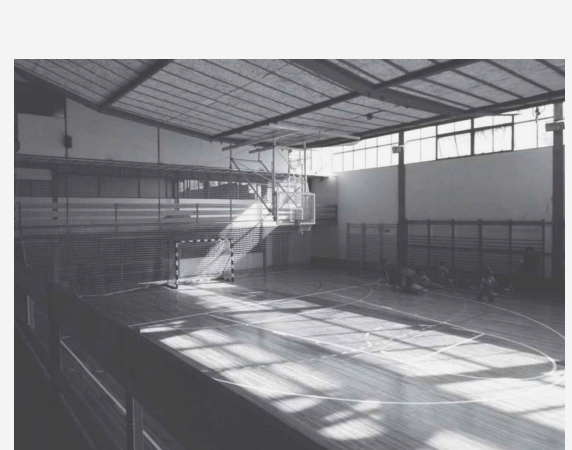

	TABSA		GIMNASIO MARAVILLAS	
Contenedor espacial: Simplicidad exterior y complejidad interior.	<p>Interior</p> 	<p>Exterior</p> 	<p>Interior</p> 	<p>Exterior</p> 
Relación estructura-cerramiento: El control de la luz natural.				
Percepción estructural: El afán de desmaterialización.				

Fig.3.1. Tabla resumen.

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

Banham, Reyner. *Teoría y diseño arquitectónico en la era de la máquina*. Buenos Aires: Ediciones Nueva Visión, 1965.

Baldellou, Miguel Ángel. *Alejandro de la Sota*. Ayuntamiento de Madrid: Arquitectos en Madrid-2, 2006.

Baldellou, Miguel Ángel. *Gimnasio Maravillas, Madrid, 1960-1962. Alejandro de la Sota*. Almería: Colegio Oficial de Arquitectos de Almería, 1997.

Baldellou, Miguel Ángel. *La monografía sobre Alejandro de la Sota*. Madrid: MEC en la colección de Artistas Españoles Contemporáneos, 1975.

Carreiro, María y Cándido López. *La arquitectura de la esencia: L. Barragan (1902-88), A. de la Sota (1913-96)*. Galicia: Recolectores urbanos, 2014.

Cayuelas Porras, Antonio. *Aleandro de la Sota. Arquitecto*. Madrid: Pronaos, 1989.

Couceiro, Teresa. *Alejandro de la Sota. Gimnasio Maravillas*. Madrid: Fundación Alejandro de la Sota, 2007.

De Llano, Pedro. *Alejandro de la Sota. O nacemento dunha arquitectura*. Pontevedra: Deputación provincial de Pontevedra, 1994.

López-Peláez, José Manuel. *Alejandro de la Sota. Seis Testimonios*. Barcelona: Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, 2007.

Puente Rodríguez, Moisés. *Alejandro de la Sota. Por una arquitectura lógica y otros escritos*. Barcelona: Puente Editores, 2020.

Rodríguez Cheda, José Benito. *Alejandro de la Sota. Construcción, idea y arquitectura*. Santiago de Compostela: Colegio Oficial de Arquitectos de Galicia, 1994.

REVISTAS

Baldellou, Miguel Ángel. «Alejandro de la Sota». *Hogar y arquitectura*, N.º 115, (1962): 49-65.

Curtis, William. «Dúas obras». *Grial*, N.º.109, (enero 1991): 8-27.

Curtis, Williams. «El gimnasio Maravillas». *Arquitectura Viva*, N.º 3,(noviembre 1988): 32-35.

De la Sota, Alejandro. «Gimnasio para el colegio Maravillas». *Hogar y arquitectura*, N.º 43, (1962): 23-33.

De la Sota, Alejandro. «Talleres aeronáuticos de Barajas». *Arquitectura*, N.º 39. (4 de marzo 1962): 20-22.

De la Sota, Alejandro. «Tema universal hoy: arquitectura y tecnología». *Arquitectura*, N.º 26. (4 de marzo 1961): 32.

De la Sota, Alejandro. «La arquitectura y el paisaje». *Revista Nacional de Arquitectura*, N.º 128, (agosto 1952): 35-45.

De la Sota, Alejandro. «La actual arquitectura española explicada por sus autores». *Nueva Forma*, N.º.5, (junio de 1996): 56.

Gallego, Manuel, Pedro de Llano y César Portela. «Unha conversa...». *Grial*, N.º.109, (enero 1991): 82-92.

López-Peláez, José Manuel. «La pasión por la idea. Apuntes sobre la Arquitectura de Sota». *Arquitectura*, N.º.233, (noviembre 1981): 48-50.

Olmos, Víctor. «La creación del lugar: estudio sobre el único alzado del gimnasio Maravillas». *Cuadernos de Proyectos Arquitectónicos*. N.º.3, (2012): 50-55. http://polired.upm.es/index.php/proyectos_arquitectonicos/article/view/1953

TESIS	<p>Cabeza González, Manuel. «Criterios Éticos en la Arquitectura Moderna Española. Alejandro de la Sota-Fco Javier Sáenz de Oiza». Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Valencia, 2010. https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/10862/tesisUPV3501.pdf</p> <p>Olmos Gómez, Víctor. «Vivencias y Divisiones. El gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota». Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, 2010. http://oa.upm.es/6587/</p>
CONGRESOS	<p>Ortega Barnuevo, Gonzalo. «Vacíos y trayectorias. Más allá del objeto en la arquitectura de Alejandro de la Sota». I Congreso Pioneros de la Arquitectura Moderna Española: Vigencia de su pensamiento y obra, enero de 2014.</p>
PÁGINAS WEB	<p>RTVE. «La Metalúrgica Alcoa de San Cibrao se inauguró el 6 de Octubre de 1980». https://www.rtve.es/play/videos/programa/metalurgica-alcoa-san-cibrao-se-inuguro-6-octubre-1980/5589000/</p> <p>Traver, Guillermo. 2011. «CENTRO TÉCNICO DE LA SEAT EN MARTORELL». Blog de ARQING Studio. http://arqing-cat.blogspot.com/2011/10/centro-tecnico-de-la-seat-en-martorell.html</p> <p>FundacionAlejandrode laSota. https://www.alejandrodelaSota.org/</p>
MATERIAL DE ARCHIVO	<p>Memoria original del proyecto del Gimnasio Maravillas. Consultada en la Fundación Alejandro de la Sota, Madrid, 23 de marzo de 2021.</p>

LISTADO DE FIGURAS

Portada. Couceiro, Teresa. *Alejandro de la Sota. Gimnasio Maravillas*. Madrid: Fundación Alejandro de la Sota, 2007, 63.

Fig.1.1. Archivo personal de la familia Rojas-Marcos.
Fotografía inédita.

Fig.1.2 De la Sota, Alejandro. «Talleres aeronáuticos de Barajas». *Arquitectura*, N.º 39. (4 de marzo 1962):130.

Fig.1.3. Cayuelas Porras, Antonio. *Alejandro de la Sota. Arquitecto*. Madrid: Pronaos, 1989, 41.

Fig.1.4. De la Sota, Alejandro. «Talleres aeronáuticos de Barajas». *Arquitectura*, N.º 39. (4 de marzo 1962): 21.

Fig.1.5. De la Sota, Alejandro. «Gimnasio para el colegio Maravillas». *Hogar y arquitectura*, N.º 43, (1962): 1.

Fig.1.6. ELPAIS ECONOMÍA https://cincodias.elpais.com/cincodias/2014/09/15/album/1410762788_993520.html#foto_gal_4

Fig.1.7. Foro Club Clásicos Renault <https://www.clasicosrenault34567.es/foro/index.php?/topic/2776-historia-de-la-factor%C3%A0Da-fasarenault/>

Fig.1.8. Car Body Design <https://www.carbodydesign.com/2015/07/seat-technical-center-celebrates-40th-anniversary/>

Fig.1.9. RTVE <https://www.rtve.es/alacarta/videos/programa/metalurgica-alcoa-san-cibrao-se-inuguro-6-octubre-1980/5589000/>

Fig.1.10. Archivo personal de la familia Rojas-Marcos
Fotografía inédita.

Fig.1.11.-Fig.1.12. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.1. Google Earth.

Fig.2.2.-Fig.2.6. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.7.-Fig.2.14. Aportación propia.

Fig.2.15. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.16. Google Earth.

Fig.2.17. Aportación propia.

Fig.2.18. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.19. Fundación Alejandro De la Sota. Madrid.

Fig.2.20. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.21.-Fig.2.29. Aportación propia.

Fig.2.30-Fig.2.31. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.32.-Fig.2.33. Aportación propia.

Fig.2.34.-Fig.2.36. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.37. Aportación propia.

Fig.2.38. Olmos Gómez, Víctor. «Vivencias y Divisiones. El gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota». Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, 2010, 54. <http://oa.upm.es/6587/>

Fig.2.39.-Fig.2.40. Aportación propia.

Fig.2.41. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.42.-Fig.2.44. Aportación propia.

Fig.2.45-Fig.2.50. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.51.-Fig.2.53. Aportación propia.

Fig.2.54. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.55.-Fig.2.57. Aportación propia.

Fig.2.58.-Fig.2.62. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.63. Aportación propia.

Fig.2.64.-Fig.2.65. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.66. Olmos Gómez, Víctor. «Vivencias y Divisiones. El gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota». Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, 2010, 380. <http://oa.upm.es/6587/>

Fig.2.67. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.68.-Fig.2.79. Aportación propia.

Fig.2.80.-Fig.2.83. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.84.-Fig.2.87. Aportación propia.

Fig.2.88.-Fig.2.89. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.90.-Fig.2.96. Aportación propia.

Fig.2.97. Olmos Gómez, Víctor. «Vivencias y Divisiones. El gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota». Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, 2010, 54. <http://oa.upm.es/6587/>

Fig.2.98. Aportación propia.

Fig.2.99. Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

Fig.2.100. Aportación propia.

Fig.2.101. a+t architecture publishers <https://aplust.net/idioma/es/>

Fig.2.102. Olmos Gómez, Víctor. «Vivencias y Divisiones. El gimnasio Maravillas de Alejandro de la Sota». Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid, 2010, 380. <http://oa.upm.es/6587/>

Fig.2.103. De la Sota, Alejandro. «Gimnasio para el colegio Maravillas». *Hogar y arquitectura*, N.º 43, (1962): 1.

Fig.2.104.-Fig.2.114. Aportación propia.

Fig. 3.1. Alzados, secciones y axonometrías: Aportación propia
Imágenes: Fundación Alejandro De la Sota. <https://www.alejandrodelaSota.org/>

